EDUARDO PUNSET

EL VIAJE AL PODER DE LA MENTE

Los enigmas más fascinantes de nuestro cerebro y del mundo de las emociones

DESTINO imago mundi

Aprender, soñar y recordar es el poder exclusivo de la mente.

A todos los que han descubierto ese poder, quisieran fiarse de él y saber lo que les pasa por dentro.

INTRODUCCIÓN

Este libro es el relato anticipado de una travesía heroica que va desde una tierra poblada con personajes angustiados por tener que depredar a los demás para sobrevivir, hasta un escenario en el que los humanos han logrado *vivir del aire,* utilizando fuentes inagotables de energía como el agua y la luz del sol. La proeza pudo iniciarse hace unos dos mil millones de años gracias a unos microbios que tenían el secreto del futuro. Aquel secreto se lo desvelaron a las plantas primero, a algunos animales después y, finalmente, a los humanos recién llegados al planeta.

El relato lo había iniciado hace más de seis años, convencido de que la búsqueda de la felicidad, el instinto de fusión representado por el amor y el ejercicio del poder darían debida cuenta de lo que son los humanos por dentro. Así concebí la trilogía compuesta por *El viaje a la felicidad,* primero; *El viaje al amor,* después, y ahora *El viaje al poder de la mente*.

¿Por qué —se preguntarán algunos de mis lectores— ese viaje íntimo al poder de la mente? Sencillamente, a medida que hurgaba en el corazón de la gente para analizar lo que les pasaba por dentro, lo que ocurría en su interior, constaté que el verdadero y único poder residía en la mente. El ejercicio del poder se inició hace unos cien mil años, cuando alguien pudo intuir, por primera vez, lo que estaba cavilando la mente de su vecino. Sólo entonces se le pudo ayudar o manipular mediante el ejercicio del poder.

Lo que se ha llamado mucho más tarde el poder organizado —nacido para velar por el primer excedente económico generado hace diez mil años por las primeras sociedades agrarias—, pudo ser tiránico, pero constituía una nimiedad comparado con el verdadero poder que dimanaba de la mente de los individuos.

Realmente, no hay nada más enigmático, más fascinante y de lo que tanto dependa como descubrir los mecanismos de la conducta cotidiana de la gente. ¿Cómo han podido millones y millones de personas vivir, enamorarse, querer, trabajar como locos, cuidar a sus hijos…, sin saber, de verdad, lo que les pasaba por dentro, cómo funcionaba su mente?

¿Cuál es la conclusión de este largo recorrido? Un itinerario plagado unas veces de madrugadas alumbradas por el reflejo de la nieve en los Pirineos y, en otras ocasiones, marcadas por el sol ardiente rebotando en la plaza de la iglesia, o la melancolía de las barcas varadas en la playa repleta de hojas que van al mar en otoño.

No hay más que una conclusión: aunque no lo he advertido hasta ahora, debí haberlo captado en la evolución de un grupo de primates casi tan exitosos como nosotros los humanos, los macacos rhesus, que no luchan por nada que no sea el «Poder» con mayúsculas; el poder les permite conseguir todo lo que desean.

Se nos repite desde pequeños que tendríamos que aprender de nuestros propios errores, pero ¿cómo vamos a aprender de nuestras equivocaciones si no admitimos nunca, o rara vez, que nos hemos equivocado? Ahora resulta que el cerebro enfrentado a un discurso disonante puede bloquear hasta inhibirlos a determinados circuitos cerebrales «para que no molesten». No sabíamos cómo funcionan nuestros mecanismos de decisión. Ignorábamos lo que nos mueve por dentro.

De lo que antecede se deducen unas sugerencias comprobadas recientemente por la ciencia. Decidimos en función de lo que creemos y no de lo que vemos. Al contrario que los

primates sociales más evolucionados, no queremos cambiar de opinión ni que nos maten. No sólo somos incapaces de predecir, sino que tendemos a imaginar el futuro calcando el pasado. No hemos querido aceptar que las intuiciones son una fuente de conocimiento tan válida como la razón.

No obstante, la especie humana ha sobrevivido: ha sido gracias a dosis exageradas de optimismo y a la vigencia de unos principios morales innatos que han precedido a las propias religiones. Distintas conexiones cerebrales en los humanos les llevan a unos a fiarse de las emociones a la hora de decidir, y a otros a comulgar con los imperativos legales o técnicos al uso. Por último —ésta es la única y revolucionaria garantía del futuro que viene—, se ha comprobado que hay vida antes de la muerte.

Por encima de todo, le sugiero al lector, en las páginas que siguen, cómo apearse de las convicciones inamovibles, porque sin cambiar de opinión no podrá adaptarse al destino que las innovaciones tecnológicas ya han cambiado.

Fonteta (Baix Empordà), marzo de 2010

CAPÍTULO 1

VIAJANDO A 250 KILÓMETROS POR SEGUNDO HACIA NINGUNA PARTE

No aceptamos que no tenemos un lugar fijo en el Universo ni sabemos lo que nos pasa por dentro.

Fue el descubrimiento más desconcertante hecho jamás, pieza clave de la llamada revolución científica en pleno Renacimiento. El astrónomo prusiano Nicolás Copérnico acababa de demostrar en 1543 que, lejos de ser la Tierra el centro inamovible del Universo, como se había creído siempre, se movía alrededor del Sol. No podía saberse con certeza ni siquiera dónde estábamos. Literalmente, de ser el centro del Universo habíamos

pasado a ser el centro de nada. De repente, nadie sabía en qué sitio estaba cada uno. Los humanos, desde luego, se quedaron sin morada cierta. Es más, muchos científicos están convencidos ahora de que existen no uno, sino varios universos.

Mucha gente todavía no se ha acostumbrado a que no tengamos un lugar fijo donde vivir, montados en una nube que viaja por el espacio a 250 kilómetros por segundo. ¿Puede haber señal más potente que ésta de la transitoriedad y vulnerabilidad de nuestro lugar en el cosmos? Hemos pasado de ser el centro del Universo a no estar en ninguna parte. No obstante, ¿cuántas personas siguen convencidas de lo contrario?

Fue la primera sorpresa al iniciar esta reflexión sobre el viaje al poder. Resulta que la decisión a la hora de elegir morada en el Universo —algo que podría tildarse de todo menos de irrelevante— no dependía en modo alguno del poder político establecido. Nadie tiene arte ni parte a la hora de decidir en dónde vive uno: al segundo siguiente ya no sabemos dónde estábamos en el anterior. Aunque la gente, individualmente, esté convencida de que elige su parcela, lo cierto es que su ubicación en el Universo depende de lo que estaba comprobando un científico ignorado, en su estudio, manejando una regla de cálculo. Fue el primer descubrimiento de que el poder verdadero, por lo menos el de elegir dónde vive uno, está en la mente, esta vez, en la de un sabio. ¿O es acaso la parcela, el punto visto desde la distancia, más relevante que el bólido en el que está enclavado?

¿Hay alguien que se haya preguntado cuánto debe a la frágil atmósfera que rodea y abriga a la Tierra, completamente, como la tapa de cartón en una caja de zapatos? Aunque es tan frágil como esa tapa, la atmósfera protege a los habitantes de la Tierra de la fuerza de atracción repulsiva, del vacío amenazante, de las radiaciones cósmicas que tardarían un instante en destruirlos.

Nos abrimos paso a velocidades increíbles a través de miles de millones de estrellas, sin rumbo fijo, cambiando de espacio 250 veces por segundo. ¿Cómo han podido creer los que nos precedieron durante casi dos millones de años que el punto en que ubicaron su morada tenía todas las virtudes y el de los demás no tenía ninguna? ¡Nadie tenía un domicilio que pudiera tildar de «mío»!

Después de cuatrocientos años, hemos asimilado que no tenemos domicilio fijo y que, por tanto, es absurdo pretender que nuestra morada es mejor que la de los demás, que tampoco la tienen. Parecería razonable pensar que la primera manifestación del poder es ser capaz de haber elegido un sitio para vivir en el Universo, pero ese poder no lo tenemos.

Tampoco sabíamos hasta hace muy poco tiempo, hasta que la ciencia empezó a irrumpir en la cultura popular, lo que nos pasaba por dentro. La utilización del método científico se había supeditado, lógicamente, a contar primero con algún avance tecnológico que nos permitiera medir los procesos internos. ¿Tenemos ya algo seguro? Sí, por primera vez en la historia de la evolución contamos con algunos conocimientos para comprender el mundo al margen de las antiguas certezas equivocadas. Además, o sobre todo, empezamos a descubrir el poder inigualable de la manada de la que formamos parte y a saber, por ello, lo que nos pasa por dentro.

ALUMBRANDO NUESTRAS EMOCIONES CON UNA LINTERNA

Estamos descubriendo con una linterna un mundo fascinante lleno de monstruos o ángeles, según los casos, que nos han tenido siempre aterrados: la rabia por haber hecho algo mal, el desprecio que nos prodigaron los demás, la sorpresa siempre inesperada (a este último respecto no sabíamos siquiera que sin sorpresa no había sorpresa), el amor con ánimo de fusionarse con otros organismos queridos; la felicidad, que ahora sabemos definir como la ausencia de miedo, al igual que la belleza —por fin lo aprendimos— es la ausencia de dolor.

Las especies que han sobrevivido en el tiempo geológico son las que supeditaron los intereses básicos del individuo al cuidado y la supervivencia de su propia especie. Cuando no había otro remedio que elegir entre lo que convenía al individuo, pero debilitaba el soporte de la especie a la que se pertenecía, o bien lo que reclamaba el colectivo social, aunque fuera poniendo cortapisas a la búsqueda de intereses particulares, la opción ganadora siempre fue la misma: la manada, en detrimento aparente de las personas.

Las hormigas, avispas y abejas son el exponente del éxito de la manada en función tanto de la supervivencia de su linaje —más de cien millones de años, tras la expansión de las plantas con flor, comparado con los seis millones de los homínidos, chimpancés y bonobos— como del porcentaje avasallador que representan de la masa biológica total: sólo las hormigas absorben el 25 por ciento de la biomasa animal terrestre.

Resulta fascinante que el científico Edward O. Wilson, de la Universidad de Harvard, que ha dedicado toda su vida a descubrir si los humanos se organizaban en superorganismos como los hormigueros, consiguiera deducir las reglas que han auspiciado la consolidación de esas especies. El latir del tiempo geológico le ha permitido captar los secretos de la vida de un hormiguero. Están codificados en lo que Wilson llama la ESA (en sus siglas en inglés): E por energía, S por estabilidad y A por área. Si no se hubieran dado las tres claves al mismo tiempo, es muy improbable que la vida de la especie se hubiera podido medir por millones de años. Para ello, es preciso derrochar mucha *energía*; haber manifestado una cierta *estabilidad,* a pesar de los avatares climáticos, y haber dispuesto de *espacio* suficiente. En un islote pequeño, azotado por huracanes y aislado, no puede conjugarse una especie con pretensiones universales.

Es paradójico que, a pesar de la generalización y permanencia del pensamiento pagado de sí mismo, la primera construcción mental de los homínidos fuera la que gira en torno a la identidad social y no a la conciencia de uno mismo. Los *seguidores* fueron conscientes antes del colectivo que les agrupaba que del resto; hoy sabemos que el primer concepto asimilado fue la *manada,* el conjunto que daba pábulo a la cohesión social. Sólo en una segunda fase aprendimos a seguir contando por el número dos, por nosotros mismos, cuando nos reconocimos como tales mirándonos en el reflejo de las aguas de un río, casi al mismo tiempo que lo hacían los chimpancés y los bonobos, descendientes de un antepasado común. El *líder* surgió mucho después de la invención de los *seguidores.*

Hace poco tiempo, en un viaje a Bruselas, donde residí durante ocho años en la década de 1980, tuve la oportunidad de preguntarle a Rosario —Tato, para los amigos, que fue mi excelente ayudante en el Parlamento Europeo, del que es funcionaria— cómo estaba su hija Paulina, a la que puede decirse que vi nacer.

—Mi hija ha entrado en la adolescencia, tiene trece años, y voy de sorpresa en

sorpresa, no siempre agradable —me dijo Tato.

—Pues harás bien en no olvidar que la adolescencia es una crisis en el sentido literal de la palabra. Las madres tenéis tendencia a olvidarlo —le sugerí.

—Si te cuento la última, de la que todavía no me he repuesto, no te lo creerás. Fíjate, las madres nos repartimos las semanas para llevarlas al colegio y recogerlas luego. ¿Sabes lo que me soltó cuando ya estábamos solas en el coche al llegar a casa?: «Mamá —me dijo enfurruñada—, ¿por qué no haces como las demás mamás?» «¿Y qué hacen las demás mamás que yo no haga?», le contesté, reprimiéndome para que no se notara que empezaba a enfadarme. «No hablan. Las otras mamás no nos dicen nada durante el viaje.»

Paulina tenía clarísimo que tal vez un día le interesara hacerse con el respeto y amor del resto del mundo, pero de momento lo único que le importaba era su pertenencia, su solidaridad con el estamento de los amigos de su colegio, sus seguidores. Las repetidas intervenciones de su madre podían diferenciarla en exceso de los seguidores; su objetivo no consistía sólo en no ser distinta de su grupo, sino en ser exactamente igual y no quería ni oír hablar de tener siquiera una madre distinta, más solícita, como expresión, tal vez, de su origen latino en lugar de flamenco. El poder para Paulina no tenía nada que ver con el estamento político, que le era y es perfectamente desconocido, sino con la manada.

Es sorprendente que, al contrario de la opinión más generalizada, no haga falta esperar a la edad adulta para visualizar el enfrentamiento visceral del único poder que cuenta; se produce mucho antes, desde los primeros balbuceos en este mundo. El poder no yace en los labios apretados de los personajes políticos con el puño cerrado y el brazo levantado o por el contrario con la mano extendida, sino en el enfrentamiento entre hermanos en el seno de una familia, las trifulcas venenosas de las propias parejas o los dramas y melodramas de familiares enzarzados en la lucha por el poder. «Renuncio al matrimonio —terminó decidiendo un personaje famoso de la historia de la ciencia— para evitar conversar con los parientes de mi futura mujer.»

Algo no muy distinto ocurre en las sociedades adultas. Varios experimentos en concreto han demostrado que lo que mueve y conmueve al ciudadano no es el pasado inmediato medido por las oscilaciones del producto nacional bruto, sino el aumento de salario del compañero de trabajo comparado con el suyo.

A ningún individuo escapa la presencia y el poder de la manada, cuyas ramificaciones se extienden no sólo a los contenidos existenciales, que afloran de su entramado emocional, sino a la manera idéntica de expresar esas emociones por todos los miembros de la manada. Ahora bien, el paso de los siglos y, muy particularmente, determinados contenidos culturales adquiridos determinan la *identidad social*, la manera diferenciada de pertenecer a la manada . Cada colectivo o tribu posee idénticas emociones básicas y universales, incluida su expresión, que son las de la especie. Pero el entorno y la cultura específica determinan la identidad social de pertenencia a un grupo en concreto, que se manifiesta de modo distinto. El primero —ésa es la contribución esencial de este libro— resume todo el poder disponible, que yace en el entramado afectivo y emocional de la especie para sobrevivir. Al otro poder, el que dimana de los aspectos organizativos y peculiares de la identidad social diferenciada, se le ha otorgado una importancia exagerada.

Al comienzo de la irrupción en la escena política internacional de Osama Bin Laden se

tuvo tendencia a atribuir su poder a la supuesta fortuna y al soporte familiar privilegiado de la sociedad clasista de la que procede. Con el paso del tiempo, no obstante, ha quedado claro que su poder yace en la capacidad para modelar la mente de sus seguidores. La fortuna de Bin Laden es menor que la de muchos artistas famosos. Su poder está en la mente.

Hasta el final de la última glaciación y comienzo de las primeras sociedades agrarias, los líderes fueron elegidos siempre con un cometido fijo y específico, como el de negociar con otros colectivos externos. A partir de entonces, sin embargo, se generan los primeros excedentes económicos, característicos de las sociedades agrarias, para cuya gestión se hace con el poder un jefe o caudillo. Hizo falta que transcurrieran diez mil años para que los humanos aceptaran, de nuevo, que la administración de las cosas y de los individuos es mucho más eficaz cuando la mayoría de los seguidores consienten. El hecho es que, desde entonces, el juego entre la conciencia individual y el sentido de la identidad social ha perfilado las características de los sistemas organizativos.

A raíz, básicamente, de la revolución liberal inglesa del siglo XVII —que podría calificarse de la primera revolución social de la historia—, las dos variantes organizativas de esa identidad social se han diferenciado en el modelo anglosajón, por una parte, y el del resto del mundo; en el primero prevalece la cultura de los derechos humanos y la protección de las libertades individuales; en el resto, la diferencia de clases y la consiguiente injusticia social han sido el motor que ha alimentado el progreso social. En este último modelo, sobre todo, pueden cometerse y se cometen constantes abusos de poder en detrimento de las libertades individuales, si bien el verdadero poder para extorsionar y envilecer está en otra parte, amparado en los sentimientos, en el registro límbico de la manada del que afloran los dos esquemas organizativos.

Antes de señalar los puntos de referencia que prefiguran el futuro de los humanos, sin embargo, prefiero rematar con experiencias vividas sobre las diferencias tribales que apuntaba antes, suscitadas por la manera de expresar identidades sociales distintas.

LOS SENTIMIENTOS DE LA MANADA SON INTOCABLES, LOS RASGOS DE LA CONCIENCIA SOCIAL SON TRANSITORIOS

Tuve la oportunidad de constatar este contraste de sentimientos, referidos a los distintos grados de conciencia social de pertenecer a una nación, a raíz de los atentados terroristas en Estados Unidos (2001), Madrid (2004) y Londres (2005). En España, la agresión terrorista sólo sirvió para emponzoñar aún más la división partidista, al provocar un cambio de gobierno a raíz del impacto de los atentados, supuestamente tramados para castigar la participación española en la guerra de Irak.

En Gran Bretaña, en cambio, y, por supuesto, en Estados Unidos, los atentados generaron una marea de gente decidida a demostrar a los terroristas que no lograrían abatir los ánimos y las conductas que aquéllos denostaban. Los atentados galvanizaron la unión en lugar de la división.

En el verano de 2005 me encontraba en Londres finalizando los últimos retoques del segundo libro, *El viaje al amor,* de mi trilogía sobre la felicidad, el amor y el poder de la mente. Ajenos los terroristas islamistas a mis reflexiones amorosas, cometieron sus atentados criminales en el metro. Llevaba pocos días en Londres y estaba tan absorto analizando la documentación disponible sobre el libro que no tenía tiempo ni para poner la televisión o salir a comprar el periódico. Tuvieron que transcurrir varias horas desde el atentado para que me enterara de aquella tragedia mediante la llamada de amigos y familiares desde España que se interesaban, ¡ante mi sorpresa!, por mi estado de salud. «¿Estás bien? ¿Te ha ocurrido algo? ¿No estabas cerca del metro?», me preguntaban.

Cuando conecté el televisor, pude contemplar la riada humana de la gente que volvía andando a casa, porque el famoso metro de Londres estaba paralizado. Mi memoria —*contextual*, desde luego— no olvidará jamás aquellas imágenes ni aquel recuerdo. La alarma sellada en los rostros de la gente de la calle y, al mismo tiempo, la convicción que emanaba de ellos de que los terroristas no conseguirían cambiar el rumbo de la vida británica. La memoria de aquel recuerdo indica dos cosas: el concepto de manada, la identidad social y la identidad individual se fundían y afloraba incólume en aquellas latitudes. En lo que se refería al mecanismo de mi memoria, era el contexto lo que seguía contando, como estaban apuntando varios científicos amigos de Harvard y Nueva York; cuanto más llamativo el contexto, mejor para la memoria.

Sugiero que seguía incólume aquel sentimiento de identidad social porque treinta años antes, cuando me tocó residir una década entera en Gran Bretaña, ya había tenido ocasión de palparlo. ¿Cuándo se fortalece ese sentimiento? ¿Qué condiciones deben darse para que la manada se haga aparente? Creo haberlo descubierto a comienzos de la década de los sesenta del siglo pasado.

Vivíamos en el sur de Londres, cerca del río, en el barrio llamado East Sheen, cercano al más poblado y conocido de Putney. Me encantaba el pub de Putney situado al borde del Támesis. En Putney, nuestros vecinos de East Sheen y su hija de siete años tenían una pequeña tienda de objetos diversos —jaulas de pájaros, escobas, regaderas, cristales, teteras, jarros de flores, campanas victorianas de mesa…

La arquitectura londinense había simplificado sobremanera el tipo de alojamiento en todos los pueblos que integran Londres: las *terraced houses*, casas adosadas unidas unas al lado de las otras, solían albergar al servicio de las mansiones de renombre en el pasado; de un tamaño ligeramente mayor se habían construido —sobre todo en los años treinta—

las *semidetached*. La clase media británica ha vivido, en su gran mayoría, en una de estas casas dobles; es decir, dos casas distintas con sus respectivos garajes y jardines unidos por una pared común. Los más ricos podían pretender tener una casa entera independiente para ellos; una *detached*, la llamaban, lógicamente. Y los aún más ricos tenían su mansión en el campo: eran las famosas y, a menudo, bellas *country houses*.

Además de pasear al perro, un gran danés primero y un weimaraner después, yo pasaba las tardes de los domingos escuchando los discursos amables y bienintencionados de mi vecino a su hija. Los albañiles de los años treinta habían derrochado cierto entusiasmo, buen gusto e inteligencia diseñando nuestra *semidetached* de St. Leonard's Road, pero no lo bastante para hacer impenetrables los suspiros y las voces de nuestros vecinos los tenderos. A pesar de la pared guía que separaba nuestros dos hogares, podía seguirse perfectamente la conversación entre padre e hija.

Esa conversación giraba siempre en torno al acento inglés de la niña, que debía parecerse, como una gota de agua a otra gota, al inglés que allí llamaban de Oxford. Tanto Pam, su mujer, como el marido, Nigel, no se cansaban de corregir el acento de su hija para que nadie distinguiera su modesto origen social del último joven graduado en las universidades de Oxford o Cambridge. Los psicólogos no habían descubierto todavía que, lejos de repetir las admoniciones del padre, el otro miembro de la pareja debía hacer un esfuerzo para respaldarlas desde supuestos parecidos pero no idénticos:

«Cuando hayas terminado con las vocalizaciones, vente a la cocina y escucharemos ópera», hubiera debido decir Pam en lugar de insistir mecánicamente en que se fijara bien en lo que decía su marido. Para desgracia de la niña, Pam no hacía más que repetirle: «Fíjate bien en cómo vocaliza tu padre».

Me asombraba el respeto implícito de Pam y Nigel hacia sus predecesores en la alta burguesía y la nobleza inglesa. Subliminalmente, estaban inculcando a su hija que aquellos antepasados habían servido bien a su país; tan bien, que valía la pena imitar su acento y sus maneras. Justo lo contrario de lo que había ocurrido en España, donde el buen acento, el cultivo de la música o la ciencia lo predicaban sin saberlo los villanos de Salamanca.

La nobleza y la alta burguesía se habían dedicado, sobre todo, a escabullir el pago de impuestos y a ignorar cualquier acto que redundara en un mejor nombre, marca o identidad del país. No existía nada parecido, ni por asomo, a la deferencia y el respeto hacia los grandes barones industriales de Estados Unidos, que habían diseminado por su geografía no sólo fábricas, sino centros de investigación, fundaciones benéficas y universidades sin cuento. La *nobleza* estadounidense y la burguesía británica, al contrario de la española, habían intentado corresponder a la manada de la que se sentían parte. Con la sola excepción de Cataluña y el País Vasco —más en este segundo que en la primera—, la distancia que separaba la industria del *lobby* académico era un territorio totalmente yermo.

Los instintos cotidianos concuerdan una vez más con las explicaciones científicas más recientes. Como señala Marc van Vugt, la gente puede decidir, a lo largo de la historia, cambiar de colectivo cuando decae la conciencia social de pertenencia al mismo; cuando las ventajas de pertenecer a éste y no a otro ya no son aparentes. El colectivo que duda puede —y así ha ocurrido a lo largo de la evolución— independizarse o aliarse con otro competidor del primero cuando no hay cohesión social suficiente para evitar el desconcierto, la ruptura y la alienación.

Es paradójico que las personalidades españolas involucradas oficialmente en el proceso de apertura al exterior tras la muerte de Franco, como el entonces vicepresidente del Gobierno para Asuntos Económicos Leopoldo Calvo-Sotelo, el ministro de Asuntos Exteriores José Pedro Pérez Llorca y su embajador en Bruselas —durante el corto lapso de tiempo en que fui ministro de Relaciones para las Comunidades Europeas, en el último Gobierno de Adolfo Suárez—, sólo sacaban a relucir, esta vez sí con prepotencia, su condición de españoles cuando se trataba no tanto de defender la futura identidad común, de la que España quería formar parte, sino de malentendidos históricos en los que estaba en juego el supuesto orgullo de los españoles.

Tuve que infringir el protocolo, con la venia del presidente Adolfo Suárez, en contra del vicepresidente económico, para aceptar la invitación personal del entonces jefe del gobierno francés, el también economista Raymond Barre; la invitación me llegó a través de familiares franceses con el objetivo explícito de comentar sus libros y los míos sobre la crisis económica de finales de los setenta. La reunión sirvió, de paso, para reanudar las negociaciones agrícolas del ingreso de España en la Comunidad, interrumpidas oficialmente desde los encontronazos de Valéry Giscard d'Estaing, conocido por su soberbia, con el responsable español de la negociación que me había precedido, tal para cual-.

Ese ingreso habría tardado algún tiempo más en producirse si hubieran persistido los innecesarios enfrentamientos entre los políticos al uso. Algunos de ellos sólo creían en las negociaciones si eran a cara de perro. El científico Darwin los habría descrito co-mo una pandilla de chimpancés machos guerreando contra otros machos.

A Darwin había correspondido el privilegio, justamente, de enseñarnos el papel abrumador de la diversidad en lugar de los supuestamente inamovibles arquetipos. En la historia de la evolución —también en la historia de la entrada de España en la Comunidad Europea—, lo importante fueron los procesos, como el de apertura al exterior tras el aislamiento franquista. Los arquetipos, la cristalización instantánea de aquellos procesos en personajes conocidos, carecían de contenido y significado.

Apuntado ya el origen del poder, en contra de la tradición estéril y alambicada, parecería lógico inventariar los grandes descubrimientos científicos cuestionados o ignorados que, no obstante, modulan el mundo en que vivimos. En lugar preeminente figura, por supuesto, que no somos el centro del Universo ni tenemos un lugar fijo en el mismo.

CUANDO EMPEZÓ A CONTAR EL TIEMPO Y A LLENARSE EL ESPACIO

Si había un asunto en el panorama científico en el que todos estábamos de acuerdo, en el que no había problemas ni discusiones entre cristianos y agnósticos, laicos o religiosos, ése era el origen del Universo. Estaba escrito hasta en nuestros libros de texto que hace unos catorce mil millones de años hubo lo que llaman el *big bang*, la gran explosión de unas partículas que, de pronto, empezaron a crear el espacio y el tiempo llenándolo con galaxias y planetas como el nuestro; y luego con los microbios, miles de millones de años después los reptiles y, finalmente, los mamíferos, antepasados comunes con los primates y homínidos.

Era gratificante tener una idea del Universo, de las cosas grandes, a pesar de nuestro reducido tamaño y ojos insignificantes perdidos en la inmensidad. Un tamaño que, paradójicamente, es, por otro lado, demasiado grande para explorar a ciencia cierta el mundo microbiano. Realmente, es extraordinario captar el mundo de lo grande con la precisión milimétrica con la que estamos haciéndolo ahora. No somos conscientes de este milagro y, no obstante, merece la pena contemplar, aunque sea de pasada y de reojo, el mundo alucinante de las cosas grandes que no vemos por ser nosotros demasiado pequeños.

Durante los últimos ciento cincuenta años, aproximadamente, hemos estado convencidos de que el Universo tuvo un principio bien definido; que de repente pasó de la nada —ningún espacio, ningún tiempo, ninguna energía, ninguna materia— a *algo*, a través de procesos que nunca acabamos de entender completamente, y que todo lo acaecido en el Universo había sucedido a partir de ese momento inicial. Ésta ha sido la idea predominante, aunque ahora empezamos a cuestionárnosla.

Era una idea maravillosa porque a los incrédulos les parecía muy bien esa historia de que el espacio y el tiempo se crearan solos, aunque fuera súbitamente. La gente religiosa estaba también de acuerdo; para la Iglesia, eso podía conciliarse con lo que decían las Sagradas Escrituras de que hubo un Creador que empezó, en un momento dado, a diseñar el espacio y el tiempo. Al resto de los homínidos les parecía novelesco, pero comprensible.

Tal vez lo que conocemos como el *big bang* no fue realmente el principio; quizá el espacio y el tiempo existían antes, y los acontecimientos cruciales que dieron lugar a todo lo que observamos en el Universo actual no sucedieron después del *big bang*, sino con anterioridad. Todo lo que vemos en el Universo serían las huellas, los vestigios de acontecimientos que sucedieron antes de la Gran Explosión. «Ésta es la idea que estamos investigando ahora», sentencia Paul Steinhardt, de la Universidad de Princeton, uno de los grandes cosmólogos, abanderado de la concepción cíclica del Universo.

Sabemos muchísimas cosas sobre la historia del Universo desde el segundo uno hasta el presente. Y lo sabemos porque podemos llevar a cabo varias observaciones astronómicas y cosmológicas para demostrar que el Universo estuvo una vez a una temperatura superior a la actual: miles, decenas de miles, millones de grados más caliente que ahora; que la materia estaba más comprimida; que el espacio ha estado expandiéndose desde entonces y que la materia se ha enfriado y condensado para adoptar la estructura que observamos.

El período actual, en la perspectiva del tiempo geológico, es el que se inicia hace unos seiscientos millones de años con el llamado período Cámbrico. Es a partir de entonces cuando los niveles de oxígeno en la atmósfera alcanzan los límites actuales, en torno al 21

por ciento. La propia capa de ozono que protege, definitivamente, la vida en el planeta de la radiación solar, no se consolida hasta hace unos quinientos millones de años. Los restos fósiles indican que sólo a partir de dicha fecha surge la diversidad morfológica característica de la vida en la Tierra.

Si fuese cierto que la evolución sigue un propósito, la perfección simétrica de los trilobites y su permanencia en los mares durante millones de años darían prueba de ello, y no obstante también acabaron desapareciendo. En el período Cámbrico, hace más de quinientos diez millones de años, la vida ya era lo que es hoy. La vida y la muerte. Lejos de existir un gen programado para que se produzca la muerte de un ser vivo en un momento determinado, hemos aprendido que la vida es el resultado de un equilibrio entre la destrucción causada por las agresiones celulares y la capacidad regeneradora del propio organismo. La muerte incide cuando se produce la ruptura de este equilibrio.

HEMOS LLEGADO AL COMIENZO DEL SEGUNDO ACTO

Si dividiéramos toda la historia en tres actos, ahora estaríamos en el segundo; es decir, la parte que vemos y que ha sido bien descrita, la que entendemos bien.

«Es como si hubiéramos llegado al teatro con la obra empezada, al principio del segundo acto, nos hubiéramos perdido el primer acto y no supiéramos muy bien lo que ocurrirá en el tercero, e intentáramos imaginarnos esa parte de la historia», me comentaba Steinhardt entre sonrisas que no suponían menos convicción de la que era habitual en él al hablar de incertidumbres cósmicas.

A lo largo de las últimas décadas, se empezó a sospechar que si el comienzo de todo hubiera sido, simplemente, una explosión violenta, drástica y desordenada como el *big bang*, habríamos terminado habitando un Universo mucho menos uniforme de lo que estábamos contemplando. Con toda seguridad, el espacio estaría más curvado y, en términos generales, el Universo mucho más distorsionado, como correspondería a un principio también distorsionado e inesperado.

«Basándonos en lo que vemos en el segundo acto —me repitió Steinhardt—, hasta ahora creíamos, equivocadamente, que la explicación más sencilla era que el Universo tuvo algún tipo de principio: el *big bang*. Pero no parece que haya sido así. »

Hace apenas unos cuatro mil millones de años, cuando se asentó nuestro sistema solar, ocurrió algo muy extraño. Poco después de que se formara la Vía Láctea, una nueva forma de energía empezó a dominar el Universo. Hasta entonces el cosmos se componía, básicamente, de materia y energía asociada con esa materia. De pronto e inesperadamente, surge una nueva forma de energía que llamamos energía oscura.

Esa energía oscura tiene un tipo de fuerza gravitatoria muy peculiar. Estamos acostumbrados a la idea de que si tenemos pedazos de materia, su gravedad los atrae. De hecho, así lo aprendimos en la escuela: nos enseñaron que la gravedad atrae siempre. ¡Y es mentira! En la teoría de Newton sobre la gravitación eso era así, pero una de las cosas que nos enseñó Einstein es que hay muchas formas de energía que atraen, pero también otras formas extrañas de energía que repelen. Cuando se juntan, en lugar de atraerse tienden a separarse. Esto no nos lo enseñaron en la escuela porque la teoría de Einstein parecía un rasgo académico y estrafalario, pero hemos descubierto que, en realidad, la mayor parte de la energía que hay ahora en el Universo es de tipo autorrepulsivo.

Así que no solamente está separándose la materia gracias a su fuerza de gravedad repulsiva, sino que esa misma fuerza está haciendo que el Universo se separe, que la expansión se acelere, de modo que el Universo está convirtiéndose en un espacio cada vez más vacío. Literalmente, está *extendiéndose*. Hay que pensar en el espacio —según las visiones científicas más modernas— como algo que se estira, que se extiende, de manera que hay cosas que vemos ahora que perderemos de vista en el futuro. Ahora contemplamos millones de millones de galaxias, pero si pudiéramos volver de aquí a un billón de años, nos encontraríamos con que el espacio estaría completamente vacío; podríamos ver nuestra galaxia, veríamos también Andrómeda, pero todo lo que está más allá habría desaparecido de nuestro horizonte de visión y el Universo se parecería cada vez más a un páramo yermo. Somos «la última gota de la última ola del inmenso océano cósmico», como decía el paleontólogo Stephen Jay Gould, pero somos también los penúltimos testigos de un Universo iluminado.

SOMOS LOS PENÚLTIMOS TESTIGOS DE UN UNIVERSO ILUMINADO

Si fuéramos capaces de sentir el ritmo del tiempo geológico en lugar del tiempo divisionario, estaríamos fascinados al descubrir que somos, realmente, los penúltimos testigos de un Universo iluminado. Paradójicamente, en la teoría convencional del *big bang*, ése es también el final de la historia: el Universo deviene en un terreno baldío y esta parte del espacio se vuelve inhabitable y se vacía de materia. Solía decirse que habría, o podría haber, una contracción del Universo siempre que hubiera suficiente materia para originar un colapso gravitatorio, pero ahora sabemos que no la hay. Sin embargo, este páramo baldío no es el final de la historia. El Universo se vacía, pero es necesario que se vacíe para restablecer cierto estado de simplicidad en él y entonces la energía oscura sufre una especie de descomposición. Empieza de nuevo con un gas muy caliente que luego se expande y se enfría para formar nuevos átomos y polvo, planetas, estrellas y materia. Este proceso se repite aproximadamente cada billón de años; por eso lo llamamos modelo cíclico.

La idea es que el *big bang* no ha sucedido una sola vez, sino que se produce a intervalos regulares, y que esas arrugas que fueron tan importantes para configurar la estructura del Universo fueron arrugas que se crearon antes del *big bang*, que correspondieron a acontecimientos anteriores y que determinaron la evolución de la estructura en el siguiente ciclo.

Cada ciclo deja una huella en el inmediatamente posterior y todos los ciclos están vinculados entre sí. Es una explicación absolutamente nueva del origen del Universo o, tal vez, como se verá luego, no tan nueva y barruntada por nuestros antepasados con una imaginación calenturienta o mística hace miles de años.

Recuerdo, a fines del siglo pasado, haber analizado con detalle las supuestas pruebas aducidas por unos geólogos amigos, en Washington, de la existencia del famoso diluvio universal. Aquellos geólogos —que entre otras muchas actividades habían trabajado para la CIA— descubrieron huellas en el mar Negro que confirmaban lo anunciado por las sagradas escrituras de distintas religiones. Hubo, efectivamente, un diluvio universal atronador. ¿Ocurrió algo parecido con los orígenes del Universo? ¿Qué habían dicho las distintas religiones? ¿Qué pensaban nuestros antepasados sobre lo que había sucedido antes de hace catorce mil millones de años? ¿Había algún rastro o huellas, como sucedía con el Diluvio Universal, en los textos sagrados de las distintas religiones, de otros universos en otras épocas?

El libro del Génesis es una cosmología de la creación en la que el Universo empezó de la nada y fue creado de repente. Se trata de la interpretación típica, la que nos han contado mayoritariamente. Y muchas personas se han dado cuenta de que se asemeja mucho a la concepción inicial del *big bang*.

Me propuse indagar más sobre esta idea. ¡Y lo que descubrí fue que, en realidad, esta visión del Génesis no es universal! No todo el mundo está de acuerdo con esta interpretación. Se trata más bien de una interpretación del principio del Universo de la era poscristiana, en la que se quería incorporar el concepto del pecado original; para ello, era muy importante la noción de que el Universo había existido solamente una vez.

Steinhardt —como los geólogos de Washington rememorando el Diluvio Universal— no abrigaba ninguna duda sobre el carácter cíclico del Universo.

Si tomamos el término hebreo original de la palabra Creación, se ve que la expresión

utilizada, la primera palabra de la Biblia en hebreo, בְּרֵאשִׁית *(Bereshit),* no significa creación desde la nada, sino más bien creación a partir de un material de modelado, como si existiera algo previamente y luego fuera realizado.

Abundando en esa tesis puede verificarse que en el Talmud hay varias interpretaciones del Génesis*,* incluyendo la idea de que lo que se describe allí es la creación más reciente del mundo, pero no la única; que el mundo pudo haber sido creado muchísimas veces antes de llegar a la creación actual. Incluso hay una interpretación inquietante según la cual Dios creó el mundo una vez, no le gustó y lo desechó. ¡Estaríamos inmersos ahora, durante un tiempo, en su creación más reciente! ¡Quién sabe! ¡A lo mejor vuelve a no gustarle! «Mejor andarse con cuidado», termina advirtiendo el físico teórico Paul Steinhardt.

PODEMOS, POR FIN, DESESTIMAR MILLONES DE IDEAS

Lo realmente nuevo es que, gracias a la ciencia, hoy pueden abordarse asuntos que hasta hace muy poco eran el monopolio del pensamiento dogmático. A la luz de lo que precede, parecería lógico iniciar el inventario de los grandes descubrimientos científicos cuestionados o ignorados que, no obstante, modulan el mundo que tenemos en nuestras manos. En este capítulo hemos abundado en que no somos el centro del Universo ni tenemos un lugar fijo en el mismo, desde luego. Hay otros descubrimientos recientes no menos importantes, a los que nos referimos en los siguientes capítulos. Hipótesis que sólo tienen sentido durante el tiempo en el que se compruebe y demuestre lo contrario.

En el pasado, lo único que podíamos hacer era aceptarlas o rechazarlas, porque no existía modo alguno de medir nada en el Universo para comprobar nuestras tesis. El gran cambio que hemos experimentado al profundizar en el estudio de las cosas grandes, especialmente durante los últimos veinte años, es que, de repente, disponemos de la tecnología necesaria, podemos comprenderlo y, sobre todo, medirlo. Las mediciones que hemos hecho sobre el Universo en los últimos veinte años bastan para examinar y desechar casi todas las ideas que hemos tenido acerca de él hasta ahora.

Por primera vez —y ése es quizás el mayor logro del que nadie habla— hemos podido desestimar miles de ideas. No somos conscientes todavía de lo que implica para nuestro futuro poder echar por la borda gran parte de lo divino y de lo humano. Estamos muy lejos aún de haber asimilado que mucho más útil que aprender es desaprender. En un futuro no muy lejano, la profundización en los procesos cognitivos comportará también desbrozar los mecanismos del desaprendizaje. Cuando los amigos me preguntan intrigados cómo se puede desaprender —me han oído mil veces sugerirles que es mucho más importante desaprender que aprender—, el párrafo anterior es la respuesta más cercana a la realidad. El proceso de desaprendizaje es, mayoritariamente, un mecanismo inconsciente impulsado por el ansia de medir y de comprobar las hipótesis formuladas.

«Todo esto que dices está muy bien, pero ¿cómo se desaprende? ¿Cómo puedo enseñar esto a los niños en la escuela?», me preguntan algunos maestros. Era el requerimiento insistente de María, mi entrañable amiga epiléptica, hasta que ella misma aportó parte de la respuesta.

Los sueños, la memoria, todos los días absorben miles de ideas y datos con el objetivo concreto de desestimarlos. Ésa es la respuesta. Lamentablemente, conocemos algo mejor el desaprendizaje patológico —subproducto forzado de la epilepsia— que el desaprendizaje cognitivo. Ahora bien, algunas de las pistas más sugerentes para desaprender tienen que ver, como se advertirá después, con las terapias relativas a los cambios de entorno imprescindibles para desaprender, como había experimentado María por sí misma. No conocemos, por extraño que parezca, otros mecanismos más precisos para desaprender.

Ha ocurrido algo muy parecido en el campo de la intuición y las emociones, a las que se consideraban fruto de la sinrazón; eran cosas irracionales que, desde luego, no merecían nuestra atención porque no podían medirse. En cuanto pudimos constatar que un estrés real o imaginado reducía el volumen del hipocampo, pudimos de nuevo descartar miles de ideas. Como se verá más adelante, no hay descubrimiento mayor en los últimos años.

La primera característica que se desprende del análisis científico más moderno es un

nivel de humildad y modestia que jamás tuvo el pensamiento dogmático que le precedió. Nada en el Universo está diseñado especialmente para ayudarnos; más bien al contrario. El cosmólogo, físico y matemático James Jeans lo resumió muy bien en un pasaje de su libro *The Mysterious Universe,* publicado en 1930: «El Universo resulta aterrador, sobre todo porque parece indiferente a la vida como la nuestra. Tanto las emociones como la ambición, los logros, el arte y la religión le resbalan. Debiéramos seguramente aceptar que al Universo le resulta hostil un tipo de vida como el nuestro».

Lo extraño es que, a pesar del tiempo transcurrido desde la revolución científica en el Renacimiento —nada menos que cuatro siglos—, esa humildad no haya impregnado siempre el discurso de la propia comunidad científica y mucho menos todavía los aspavientos de la gente supuestamente ilustrada. ¿Por qué ese retraso incomprensible en adecuar la mente a la realidad?

A algunos de mis lectores les costará creer que un físico nor-teamericano consideraba hasta hace muy poco tiempo —y me temo que siga siendo así— que sus colegas biólogos no eran científicos, porque su disciplina no les permitía aplicar el método científico con la misma facilidad que en otras materias, como la física o las matemáticas. En nombre de un gremialismo insólito, algunos también pretenden erigirse no sólo en definidores de quién es o no demócrata —en España esto se da muy frecuentemente entre los que nunca lo fueron en el pasado franquista—, sino de quién es o no científico, lo que les presupondría una intuición mágica para saber quién aplica de verdad el método científico en su vida y pensamiento.

De la misma manera que el físico norteamericano cuestionaba la condición de científico a los biólogos, otros —me acuerdo de otro físico, esta vez español— se la cuestionan a doctores en Ciencias Económicas por motivos más peregrinos todavía. Una alegría de los últimos años ha sido la convergencia muy reciente del economista lord Richard Layard, el neurólogo Eric Kandel, el médico Deepak Chopra, el psiquiatra Elkhonen L. Goldberg y, sobre todo, el psicólogo y psicoanalista Jay Belsky en la misma nave de la investigación científica. Afortunadamente, está reapareciendo la única división real en el mundo de la innovación y búsqueda de lo nuevo entre el pensamiento dogmático por una parte, que quiere imponerse para siempre cuente o no con pruebas experimentales que demuestren sus hipótesis, y el pensamiento científico por otra, que postula una vigencia temporal de lo sugerido hasta que se pruebe y experimente lo contrario.

¿Por qué ese retraso incomprensible en adecuar la mente a la realidad? Tiene mucho que ver, justamente, con las ofuscaciones de la mente, el poder abrasador de las convicciones heredadas y la falta de humildad que conlleva seguir considerándose el centro del Universo.

Los seres humanos tuvimos que aprender y entrenarnos para sobrevivir en un mundo de probabilidades en lugar de certezas, cuando no nos habíamos acostumbrado todavía a haber perdido nuestro hogar, a no tener domicilio fijo. Fue, con toda seguridad, el primer descubrimiento de la revolución científica que trastocó profundamente la manera de pensar de los fieles en el Renacimiento. Hay que confesar que es muy difícil adecuar la mente a la realidad. ¿Alguien se hizo cargo de lo que les pasó por la mente a los que vivían en los tiempos de Copérnico, cuando se demostró que la humanidad no estaba en el centro del Universo ni tenía un lugar fijo en él? Si yo hubiera estado con ellos, habría vinculado aquel abrupto socavón emocional al de los enajenados mentales que, al terminar la guerra

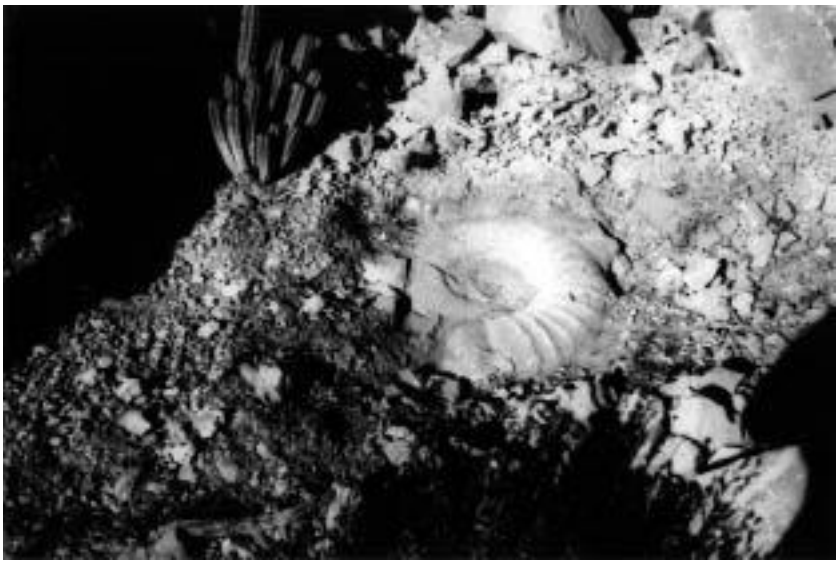
civil española, abandonados a su suerte, deambulaban perdidos por los caminos.

En la década de 1940, inmediatamente después de terminada la cruenta guerra civil española, era normal despertar en un sitio ajeno o irreconocible. Multitud de familias se habían separado en contra de sus deseos; nadie sabía cómo se escapaba de un campo de concentración y, cuando se salía con vida, ¿cómo volver al hogar si se había perdido la memoria en el fragor de las batallas? Después de la guerra fratricida se perdió mucha gente, además de los vencidos y condenados. Es el caso de los enfermos mentales.

Mi padre era el responsable de medicina interna en el manicomio —como se les llamaba entonces— que la Diputación de Tarragona tenía en Vila-seca (Vilaseca de Solcina en aquellas fechas), a diez kilómetros escasos de la clínica de pago para enfermos mentales del doctor Bartolomé Lartigau, en Tarragona. No había televisión, por supuesto, y los fines de semana el cine, en los pueblos, estaba todavía en sus erráticos comienzos. Los domingos, la única salida para un niño de ocho años era acompañar a su padre al manicomio, donde convivir con el Pedreta durante un día —llevaba siempre, efectivamente, una piedrecilla entre el pulgar y el índice de la mano derecha a la que daba vueltas sin parar— dependía de una lotería imaginada; si tocaba el premio, no había nada más evocador ni más bello en aquella infancia que estaba llena de todo menos de ternura.

De tarde en tarde, los parientes pudientes de algún loco encerrado equivocadamente en el manicomio de la Diputación daban con el paradero de su allegado y decidían transportarlo de inmediato a la clínica de pago del doctor Lartigau. Era un viaje florido en tartana de la mano de un mozo de Jaén. La mula en primer lugar, el mozo después, el hijo del médico luego y el enfermo mental finalmente trotaban solos, literalmente, por las desiertas carreteras de entonces, rodeadas de almendros verdes y algarrobos de un verde más intenso todavía.

¿Qué pasó entonces por su cerebro? Probablemente, algo parecido a lo que pensó un amonites cuando, hace millones de años, se encontró de repente en el desierto, rodeado de cactus en lugar de su medio marítimo. Por un lado había perdido su domicilio en el universo, pero por otro había podido comprender desde el desierto lo que fue su vida en los fondos marinos. Algo parecido les ha ocurrido a los humanos, que sólo al descubrimiento reciente de su mente deben la percepción de cómo es su vida y de lo que les pasa por dentro.



Fósil de caracol de mar descubierto en lo que debió de ser, hace varios miles de años, el fondo marino y ahora es un desierto.

Resulta que *el viaje al poder de la mente* es algo mucho más complejo y fascinante que una visita a los soportes gubernamentales de una identidad social determinada. Se trata del único poder merecedor de este nombre, el poder de la mente, dibujado por el entramado social y emocional de la manada que todo lo perfila. Los pilares de ese poder proclaman que no tenemos un domicilio fijo en el Universo; que cambia hasta la estructura de la materia, pero que, al contrario que los monos, no queremos cambiar de opinión; que las intuiciones son tan válidas como las decisiones que teje la razón; que necesitamos desaprender casi todo lo aprendido y no sabemos cómo hacerlo; que cuando recordamos el pasado o imaginamos el futuro, se activan idénticos circuitos cerebrales; que borrar la huella de cada injuria o acoso personal requiere cinco actos de desagravio, lo que impide reducir adecuadamente los niveles de violencia colectiva; que el aprendizaje social y emocional es la única apuesta rentable de cara al futuro.

CAPÍTULO 2

TODO CAMBIA

Cambia hasta la estructura de la materia que nos rodea, pero rechazamos que lo

haga nuestra manera de pensar.

¿CÓMO ES POSIBLE QUE NADIE ME ENSEÑARA QUÉ ES UNA TRANSICIÓN DE FASE?

Siempre me fascinó de pequeño el mundo lleno de sorpresas, fulgurante e irreconocible, que palpaba todos los días en las montañas que rodeaban mi pueblo, Vilella Baixa —en la comarca tarraconense del Priorat—, y en el río que lo atravesaba. Veinte años después, descubrí con asombro que mis amigos los físicos describían con un vocabulario incomprensible para el común de los mortales —*transición de fase,* lo llamaban — algo que en aquel Universo era el pan nuestro de cada día. Los ríos, el clima y la propia estructura de la materia constituían una especie de canto gregoriano al cambio por el cambio. Dentro de casa, nada se movía. Hasta el jilguero intentaba acostumbrarse a una jaula. Fuera de ella, incluso la materia transitaba en fases distintas. Nada permanecía inalterable.

A mi nieta Alexia, cuando estaba a punto de cumplir siete años, le inquietaba que cada cinco minutos «le robaran del vaso», sin que ella supiera cómo, los cubitos de hielo en verano. Nadie le había explicado todavía que la estructura de la materia, en este caso los cubitos de hielo, podía cambiar de fase a medida que aumentaba la temperatura, fundirse y comportarse como moléculas de agua líquida. Sólo cuando les hablaba del cambio de estructura de la materia, de las transiciones de fase, del milagro repentino de unas gotas de agua que dejaban de serlo para transformarse en hielo compacto, mis nietas me entendían. Se sentían embrujadas por el discurso en el marco de nuestro refugio vegetal del Empordà.

Lo habíamos comprobado paso a paso con mi otra nieta, Candela, cuando le faltaba muy poco tiempo para alcanzar los doce años. Fuimos a la fuente en el jardín, entre los cipreses —donde lograban sobrevivir unos peces diminutos—, armados de una cubitera de plástico rellena de cuadraditos que habíamos sacado de la nevera; la sumergimos en el estanque hasta que todos los cubitos se llenaron de agua:

—Son moléculas de agua —le expliqué—, compuestas de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, que conviven aquí en el estanque dándose la mano. Las moléculas de agua son muy sociables y se adaptan perfectamente a este estado líquido. La estructura de la materia que ves, el agua, la llamamos líquida. Pero como verás enseguida, pueden ocurrir cambios insospechados al margen de lo que hagamos o hacia donde miremos nosotros.

El siguiente paso consistió en introducir la cubitera de plástico rellena de agua en el congelador de la nevera en la cocina. Cuando volvimos a abrir la nevera, seis horas más tarde, las moléculas de agua se habían pegado unas a otras en un bloque de hielo que ya no era blando, como el líquido anterior y sí era, en cambio, rígido como una piedra. La estructura de la materia líquida se había transformado en materia sólida, sin que nos diéramos cuenta ni supiéramos muy bien por qué.

¿Quién había decidido que las moléculas de agua, que se daban la mano en el estanque, se transformaran en un cuerpo sólido en la nevera a partir de una determinada temperatura por debajo de cero grados centígrados? «¿Por qué el frío daba ganas a las moléculas de apelotonarse como la gente, unas encima de otras, en lugar de darse sólo las manos?», me preguntó Candela.

Eduardo Punset (a la derecha de la imagen, mirando a cámara) junto con sus padres y hermanos, en Vilella Baixa, el pueblo de su infancia.

Se me pasó un instante por la cabeza que las moléculas hubieran podido enamorarse locamente. Habría podido poner en boca de una molécula enamorada algo así como: «En nuestro Universo helado, único e irrepetible, soy muy feliz de que nos hayamos encontrado. Te quiero. Eres muy pesada y apenas puedo moverte, pero me haces muy feliz». ¿Lo entendería Alexia?

Hablamos de cambios de estado originados por un movimiento en una variable intensa como la temperatura o la presión. Conocemos los casos más evidentes de la transición de fase, como la condensación de gas a líquido, la transición que acabamos de ver con Candela de líquido a sólido, la transición de conductores normales a superconductores eléctricos, la de los paramagnéticos a ferromagnéticos o la transición de superfluidos al helio líquido. Otros ejemplos pueden ser la transición de estructuras amorfas a cristalinas, la transición de partículas con muchos niveles diferentes de energía al nivel más bajo —el estado fundamental o condensado de Bose-Einstein—. Alexia, tres años menor que su prima Candela, no lo iba a entender, así que decidimos inventar un cuento que hiciera más comprensible el misterio. Se lo leyó la noche antes del experimento la propia Candela:

Un grupo de jóvenes extraterrestres se habían quedado sin su planeta, Serena, por culpa de un sabotaje realizado por piratas malvados. Después de varios días deambulando por el espacio, desembarcaron clandestinamente en el planeta Tierra: conocían sobradamente el mecanismo para que la luz, lejos de chocar con sus cuerpos, se doblara a su alrededor para conferirles la condición de invisibles. Los terrícolas no podían verles.

El misterio que más les fascinó desde el primer momento fueron las transiciones de

fase. En la Tierra algunos átomos se llevaban muy bien y se unían como ocurría con el agua: dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Los jóvenes de Serena consiguieron desunir los átomos cuando se dieron cuenta de que el agua se evaporaba al calentarse y que cada átomo se iba a su bola; se perdían en la atmósfera.

Los serenícolas se habían equivocado, obviamente. Experimentando para saber cómo cambiaban los terrícolas la estructura de la materia, dejaron a todo el mundo sin agua. Cuando se percataron del desastre intentaron arreglarlo.

FUERA DE LA LEY

Candela prosiguió, ante una Alexia enfrascada en el relato:

Los extraterrestres investigaron a fondo la composición del agua en la Tierra. Son tres átomos muy unidos: dos de hidrógeno y uno de oxígeno. Las moléculas de agua son moléculas polares y que no sólo se atraen unas a otras —la parte negativa del oxígeno y la positiva del hidrógeno—, sino que además se forman puentes de hidrógeno que también causan la atracción de las moléculas. Sin embargo, no siempre se encuentra en el mismo estado: básicamente, puede ser sólido, hielo o nieve; líquido —lo que llamamos agua—; o gaseoso, vapor de agua. Para ser más precisos, se pueden dar las siguientes situaciones de cambio de estado, siendo la temperatura y la presión los factores responsables de dichos cambios: evaporación, de líquido a gas; condensación, de gas a líquido; solidificación, de líquido a sólido, y fusión, de sólido a líquido.

Intentaron recuperar el agua pero se metieron en otra transición de fase: la de líquido a sólido. Ahora bien, lo hicieron tan mal que el resultado final no fue el hielo que debería haber cubierto los polos de la Tierra, sino que su experimento inundó el planeta con una especie de chicle en vez de agua o hielo. No había agua en ninguna parte. Lo llamaron *la crisis mundial del chicle*.

¡Acababan de convertir toda el agua del planeta en chicle! Desde el punto de vista científico, los expertos decían que eso era imposible porque el agua siempre había pasado directamente del estado líquido al sólido, sin asumir ese estado de viscosidad.

En realidad, muchas moléculas de lo que llamamos agua cuando está en estado líquido no son H2O. Muchas se encuentran disociadas según el siguiente equilibrio:

H2O « OH– + H+

La concentración de iones OH– y H+ es lo que define el famoso pH, que no es más que una forma de medir la concentración de hidrógeno en el agua, es decir, de H+. Cuando hay la misma cantidad de OH– que de H+, se dice que el pH es neutro (pH = 7). Pero al añadir sustancias que reaccionan con estos iones, el equilibrio se desplaza, y puede haber más OH– (entonces es un pH básico) o más H+ (pH ácido).

Imaginemos que a un vaso de agua se le añade una sustancia venenosa como el ácido sulfúrico (H2SO 4), que aporta muchísimos H+. Entonces la concentración de H+ será mayor y el pH será más ácido. Si por el contrario se añade algo que aporte OH–, el pH de la solución será básico .

Lo más ácido que hay es pH = 1; el neutro es pH = 7, y lo más básico, pH = 14. Tanto las soluciones muy ácidas como las muy básicas son extremadamente corrosivas y peligrosas. Razón de más para fijarse bien en la estructura cambiante de la materia. Si el agua se volviera corrosiva, cualquier contacto provocaría irritaciones, quemaduras o destruiría los tejidos. El agua se convertiría cada vez en más básica. Al principio, a la gente le picarían los ojos al ducharse, luego al beber notarían escozor en la lengua, como si tomaran whisky, pero al final, un chico iría a lavar una manzana en el grifo y se perforaría la mano debido a la corrosión del agua.

Al descubrir la belleza y la tremenda utilidad de los cambios en la estructura de la materia, mis nietas no acababan de creerse que los habitantes de la Tierra, en cambio, detestaran cambiar de opinión y no digamos ya de naturaleza. Candela y Alexia empezaron

a darse cuenta de algo que no olvidarán en toda su vida: «¿Cómo era posible que, tras contemplar la belleza increíble de un cambio de estructura de la materia, el resto de los humanos siguiera rechazando la posibilidad de cambiar el pensamiento o la manera de ser? ¿Había acaso algo más espectacular e inesperado que una transición en el estado de la materia?», concluyó, muy seria, Candela mientras Alexia caía rendida de sueño.

Pasé todo el día ocupado en profundizar con Candela y Alexia sobre las moléculas del agua. No me dio tiempo a contestar la última pregunta de Candela: «¿Por qué el hielo, el agua en estado sólido, pesa menos que el agua en estado líquido?» La verdad es que la pregunta no tiene fácil respuesta: intervienen de nuevo los enlaces de puente de hidrógeno. En el agua sólida hay más enlaces por puente de hidrógeno y se forma una estructura cristalina en forma de tetraedro en la que las moléculas quedan más alejadas unas de otras que en la fase líquida. Eso es la causa de la menor densidad del hielo y por tanto de su flotabilidad en el agua. Ahora bien, lo que es indudable es que, de no ser así, los casquetes polares se hundirían, el hielo se iría al fondo del mar, en poco tiempo se helarían los océanos y la vida en la Tierra sería imposible.

Mucho más difícil de responder era la pregunta que me hacía desde primeras horas de la mañana a mí mismo. A la luz de cambios de tal intensidad, con las estructuras de la materia transformándose hasta puntos irreconocibles, con un soporte tan quebradizo, casi etéreo, ¿cómo había podido algún homínido creer que el pensamiento, las emociones, las costumbres, los pareceres iban o debían ser los mismos para siempre? ¿No sería más lógico pensar que las transiciones continuas de fase en la estructura de la materia exigirían adaptaciones del *software* continuadas? ¿Cómo podían la moral, la conciencia, el alma o el pensamiento permanecer constantes en un soporte que cambiaba hasta de estado, de líquido a gaseoso o de agua a hielo? Parecería evidente que en los próximos años la única manera de remediar un déficit inicial de esas características sería aprendiendo a gestionar las emociones cambiantes, a conferirles la plasticidad necesaria para adecuarlas al capricho inevitable de los soportes. Pero esta cuestión la aplazamos para más adelante.

Lo que conviene no dejar para más tarde es el protagonismo repentino e indescriptible del concepto de la transición de fase para el futuro de la biología del siglo XXI. ¡Ya era hora!, dirán algunos, de que los niños, que desde pequeños no ven sino eso por todas partes y, muy en especial, el cambio pronunciado de las estaciones, nos confirmaran esta verdad de Perogrullo. Los cambios de estructura en la materia y los nuevos conceptos de emergencia y autoensamblaje son considerados ahora nada menos que motores similares de la vida. Se trata de fenómenos que han surgido a raíz del incremento de la complejidad característica de la evolución reciente; reciente en la perspectiva del tiempo geológico.

Siempre se han dado los cambios en la estructura de la materia a raíz de transiciones de fase cuando el grado de complejidad de la vida ha alcanzado un determinado nivel. El biólogo Stuart A. Kauffman, director del Instituto de Biocomplejidad e Informática de la Universidad de Calgary (Canadá), fue quien primero recurrió a ese viejo concepto para explicar mejor nada menos que el secreto de la vida. No hay en biología otro secreto más estudiado que el origen de la vida. A juicio de Kauffman, la explicación está en la transición de fase, que sólo se da a partir de un determinado nivel de autogobierno en los sistemas vivos, impulsados por lo que él llama «el proceso de emergencia», un proceso que las leyes de la herencia y, por supuesto, la selección natural hacen factible.

El primer sistema viviente «surgió a partir de un conjunto auto-catalítico de reacciones que cruzó, en una transición de fase, cierto umbral de complejidad, haciendo posible el automantenimiento y la autorreplicación del sistema, en un rango plausible de tiempo que puede concebirse como aceptable».

LA VIDA SURGIÓ COMPLETA DESDE EL PRINCIPIO

Alfredo Pérez Martínez, de la Universidad de Guanajuato (México), resume así la gran aportación de Kauffman al futuro de la biología: la vida es una propiedad emergente que surge cuando la diversidad molecular de un sistema químico prebiótico va más allá de cierto umbral de complejidad. En este sentido, la vida no está localizada en las propiedades de ninguna molécula individual, el ADN, sino que es una propiedad colectiva del sistema de interacción de las moléculas. La vida, así, surgió completa, y siempre ha permanecido completa. La vida no está localizada en sus partes, sino en las propiedades colectivas emergentes del todo que ellas crean, y sus componentes son exclusivamente partes físicas.

La sugerencia de muchos divulgadores científicos, como Malcolm Gladwell, respalda —lo siento, querido lector de este libro— una posición inquietante: el éxito o, en definitiva, la felicidad no dependen de un solo factor como los genes que le han conformado a uno, la dieta, el hemisferio en el que nos ha tocado vivir, el trabajo o la buena salud, sino de algo mucho más complicado. Lo que nos ponen de manifiesto los últimos experimentos al respecto es que la armonía y el sosiego individual no dependen de opciones individuales que sólo atañen a la persona observada. Más allá de la persona, resulta que su felicidad y ánimos dependen de los valores del mundo que habita y del entramado pergeñado con los demás. La felicidad, en definitiva, va mucho más allá del comportamiento individual y depende de la organización social.

La vida es pues, esencialmente, fruto de la diversidad de órganos, de interacciones, de pareceres diversos y cambiantes. Todo lo contrario de la exaltación de la permanencia de opiniones, pareceres, pertenencias o adscripciones. La esencia de la vida y su soporte son, al contrario, interacciones constantes entre agentes al borde del caos o instalados en la complejidad. Ni los darwinistas más acérrimos podían negar que dejar la selección natural al puro azar de las mutaciones genéticas no resolvía determinados problemas en la interpretación de lo que había ocurrido.

Cuando el biólogo de la NASA Kenneth H. Nealson me repetía: «Eduardo, la vida es una equivocación», quería recalcar que se trataba de un hecho altamente improbable. Pero lo que Ken no se imaginaba entonces no es sólo que la vida hubiera sido una equivocación, sino que no le hubieran salido los números, sencillamente, efectuando los cálculos precisos para saber cuánto tardaría en emerger la vida si se hubiera dejado al puro azar. Estos cálculos demostraron que si la vida hubiera surgido como resultado del puro azar, sería fácil argumentar, basándose en las más elementales reglas de la teoría de probabilidades, que se habría necesitado un tiempo muchísimo mayor que la edad del Universo. «Nosotros, los seres vivos, seríamos los muy afortunados, más bien los imposibles, pues la probabilidad matemática de que hubiéramos aparecido se reduciría prácticamente a la nada», concluye, lógicamente, Miguel Ángel Medina Torres, profesor de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Málaga.

La autoorganización del sistema ocurre en una región cercana al límite del caos. En tal región es donde las correlaciones, y por tanto las variaciones heredables, indispensables para la evolución, son posibles. Esta relación entre los principios de autoorganización y selección natural es el punto nodal que permitirá la ampliación de la teoría evolutiva y marcará el rumbo de la biología del siglo XXI. La vida no surgió simple, sino compleja y completa. Las raíces del «secreto de la vida» serían más profundas que el hermoso modelo de Watson y Crick. No basta una determinada estructura de la molécula

del ADN. El postulado de ese modelo alternativo es que la vida surge como una *transición de fase* natural en sistemas químicos complejos.

Es imposible resistir la tentación de repetir la pregunta que me hacía antes. ¿Cómo es posible que ninguna institución educativa, ningún ministro o ministra nos haya enseñado a ninguno de nosotros lo que era una transición de fase? ¿Cómo nos dejaron desde la más tierna infancia explorar la vida sin darnos los instrumentos, por lo menos conceptuales, para medir el pH de cualquier medio? ¿Cómo podíamos así ser conscientes de que si cambiaba la estructura de la materia, iba a ocurrir lo mismo con la opinión mantenida o la pertenencia a un equipo o partido?

Sin lugar a dudas, no nos habría sorprendido tanto como ahora que para Newton el tiempo fuera absoluto e idéntico para todo el mundo, mientras que para Einstein —muy poco después—, fuera relativo y cambiante en función del impacto de la gravedad y la velocidad del observador. Estoy contrastando los pareceres cambiantes de los dos científicos más grandes de la historia sobre un tema trascendental como la naturaleza del tiempo. ¿Cuál será el horizonte, entonces, de todo lo demás?

No hace falta, en absoluto, quedarse en las abstracciones del espacio y del tiempo. De repente me viene a la mente la historia en Chicago de Pam, a la que ahora me referiré, sus amantes, su marido psiquiatra y la hija de los dos. El capítulo final de aquella historia no es el reflejo de las mutaciones genéticas ocurridas en alguno de ellos, sino de las relaciones cerebrales de las mentes de todos y cada uno de los protagonistas. De opiniones mezcladas y a menudo contradictorias, de un conglomerado de interacciones que dibujaron un escenario complejo y al borde del caos, como el sugerido por Kauffman.

LOS HUMANOS, AL CONTRARIO QUE LOS PERROS, MEZCLAMOS EMOCIONES OPUESTAS

Más asombroso aún resulta la aplicación de las mismas técnicas al campo de las relaciones amorosas que, por su propia esencia emocional, inducirían a pensar en contextos totalmente opuestos. «Llevan veinte años casados», se dice mientras se les señala con el dedo. «Tienes tanto que contar, me gusta tanto como eres, tu pasión, tu locura. ¡Te quiero desde antes de nacer!» Puede ocurrir así, pero no es frecuente. La huella del amor perenne lleva en sí misma miles de calladas por respuesta, de sufrimiento latente de tanto plegarse al deseo del otro, de insistentes plegarias para que al resto de la tribu no se le ocurra poner en entredicho el pan nuestro de cada día. Como ocurre en las carreras ciclistas, sólo una persona singular del equipo puede encabezar el pelotón, y el segundo siempre debe chupar rueda en los momentos decisivos.

Cada día parece más probado que los amores duraderos son el fruto de la capacidad única, singular, irrepetible en cualquier otra especie, que tienen los humanos de amarse y odiarse al mismo tiempo. Al contrario de otras especies, tenemos emociones mezcladas. Tanto es así que, por paradójico que parezca, emociones positivas como el amor y negativas como el odio o el desprecio activan circuitos cerebrales muy próximos cuando no idénticos; de manera que la perdurabilidad en el tiempo de la emoción vinculante viene dada por la posibilidad de recurrir a una u otra indistintamente según las circunstancias.

Mi perro *Darwin* me ha enseñado —como demostré en *El viaje a la felicidad*— que en el resto de los mamíferos la lealtad perruna excluye para siempre el odio, y viceversa. El caso de Pamela Jaurès, *Pam,* que conocí en Chicago, me enseñó exactamente lo contrario. Pamela Jaurès había nacido en Guadalajara, México, de padres mestizos. Sólo Dios sabe cómo había llegado a cursar la licenciatura de Filosofía, seguida del doctorado de Psicología. Su procedencia social era penosamente pobre y castigada —su padre desapareció cuando Pam era muy pequeña— y a pesar de todo, desplegaba a sus treinta años un aspecto refinado. Vestía trajes sofisticados y chaquetas de cuero. Sus senos habían sobrevivido a dos nacimientos, el de su hija, fruto de la relación con un psiquiatra de Nueva Orleans de origen filipino, y el de su hijo, siete años después, con un mexicano.

Pam habría sido la cobaya ideal para que el neurólogo Jay Belsky, catedrático de Psicología de la Universidad de Londres, pudiera experimentar el intríngulis de las relaciones familiares. La ausencia física del padre en su familia había provocado en Pam una pubertad más temprana y una ansiedad que no la abandonaría nunca, ni siquiera en los raros instantes de sosiego que disfrutaría en su vida. La pubertad maleable y la comunicación intergeneracional, dominadas ambas por las emociones, habían sido los dos descubrimientos más recientes de la mente fértil e inagotable de Belsky. La ausencia de la figura paterna generaba, en promedio, un adelanto de la pubertad en la siguiente generación.

Otro gran amor, esta vez con un árabe que murió en accidente de coche a los cuarenta años en la carretera de Guadalajara a Puerto Vallarta, en el estado de Nayarit, donde abundan los indígenas huicholes, no detrajo nunca a Pamela de su relación con el psiquiatra y, en menor medida, con su segundo marido, el mexicano, al que abandonó por alcohólico: «Era testigo de Jehová y buena persona; además, siempre se portó bien con nuestro hijo, al que visita todas las semanas. Pero obviamente, yo no estaba dispuesta a recibirle borracho como una cuba, día sí y día no, en casa».

La vida de casada en Nueva Orleans había durado casi dos años. Él había nacido ya en Estados Unidos, pero las facciones y el color de su rostro delataban su ascendencia filipina. Era alto, moreno, de familia acomodada, impredecible y rebosante de esplendor. Amaba a Pamela, pero sobre todo le obsesionaba el amor a su hija: «Siempre fue él quien se ocupaba de los biberones y el cambio de los pañales. Nunca me dejó levantarme por la noche para atenderla. La verdad es que soy muy perezosa de movimientos y que me convenía sobremanera su idolatría por la niña. Ni en los momentos peores del drama que siguió, se me ofuscó la mente lo suficiente para olvidar el amor increíble de mi ex por nuestra hija. Yo no había visto nunca nada igual. Era guapo, era rico, era un padre envidiable, me quería y me daba muestras constantes de ello. "¿Qué más quieres?", solía recordarme mi madre».

Su ex sólo tenía un defecto: la encerraba con llave en el piso de Nueva Orleans cuando salía para la clínica cada mañana, no sin antes haberle sustraído *los papeles.* Era extremadamente celoso, pero nadie podía distinguir en su actitud la componente de celos de la del miedo a que la madre desapareciera un día con su hija, a la que amaba más que nada en esta vida, o del intento sincero de preservar la vida familiar. «Me niego a estar encerrada como en una cárcel. Además, es peligroso. ¿Qué ocurre si un día hay fuego y tengo que salir corriendo?» Cuando ella se ponía así de furiosa él señalaba, imperturbable, la ventana de su piso a ras de calle.

Aquella relación no podía durar. Al regreso de un viaje suyo por motivos familiares a México, Pam no encontró ni rastro del médico, de su consulta ni, por supuesto, de su hija. Al amparo de la legislación norteamericana se podía incoar un juicio por secuestro, un procedimiento extremadamente complejo en un país con diferentes legislaciones estatales cuando lo inicia un inmigrante sin papeles contra un ciudadano establecido.

«Consumado el secuestro de mi hija, no podía acostumbrarme a la idea de mis brazos vacíos sin ella.»

Pero aunque le costara admitirlo, Pam también sabía en su fuero interno que aquella relación no podía durar. ¿Cómo distinguir el odio despertado por el secuestro de la niña, del sentimiento de admiración hacía la pasión del padre por su hija, que ella no había jamás imaginado? Le costaba confesarlo, pero el verdadero amor por su hija nació al constatar cómo el amor del padre le llevó a esconderse en una ciudad tras otra, evitando a la justicia de los distintos estados norteamericanos. Otro amor no correspondido por ella le financió durante casi otros dos años la persecución legal y quimérica a un tiempo del psiquiatra escondido con la hija de ambos. Como huido de la justicia, él no tenía problemas de dinero pero sí arrastraba el peso de la renuncia a su clínica y a sus pacientes. ¿Cómo podía desprenderse de cosas que le importaban tanto? ¿En aras del amor paterno o del odio a Pamela? ¿O de las dos cosas a la vez, sin dejar de insistir, no obstante, en que ella se quedara encerrada en el piso de Nueva Orleans en espera de que madurara la institución familiar, abonada por el amor cohesionado de los tres?

Igual que sucedía con el clima o el desbordamiento del río en Vilella Baixa cuando la naturaleza provocaba una transición de fase al desembocar el otoño en las nevadas de invierno o inundar las huertas el *riu gran*, alteraciones no menos decisivas ocurrían en el entramado emocional de Pamela, su hija y su marido. En el primer caso era el resultado complejo del autoensamblaje de una multitud de iniciativas, desde los árboles anticipando el cambio de estación, al movimiento rotatorio del planeta Tierra. En el segundo caso, la

transición de fase era el resultado de la interacción entre varios circuitos cerebrales, anticipando unos el amor de otros y activando todos sus sistemas de defensa recíproca a raíz de la amenaza.

CAPÍTULO 3

POR QUÉ NO QUEREMOS CAMBIAR DE OPINIÓN

No queremos cambiar de opinión, al contrario que los monos y otros cerebros sofisticados.

No querer cambiar de opinión, a pesar de disponer de todos los requisitos mentales para hacerlo, tiene que ver con algunos de los grandes descubrimientos neurológicos de los últimos años, sobre cuyo impacto social y conductual no se ha abundado todavía lo suficiente. Estamos apuntando, en primer lugar, al poder avasallador de las convicciones propias, frente a la percepción real de los sentidos. Me refiero al papel desempeñado por las creencias y convicciones heredadas del pasado a la hora de configurar el futuro. Muchas personas toman decisiones no en función de lo que ven, de lo que consideran bueno o malo, sino en función de lo que creen, de sus convicciones, de lo que el biólogo evolutivo y etólogo británico Richard Dawkins tildaba de *código de los muertos:* pautas de conducta excelentes hace miles de años, que han dejado de ser útiles y que, no obstante, siguen vigentes.

En segundo lugar, las convicciones heredadas no sólo nos impiden comprender lo que vemos, sino algo más inesperado: no podemos predecir el futuro porque únicamente sabemos imaginar el futuro recomponiendo el pasado. Un pasado pergeñado por nuestras convicciones de ahora y arreglado de tal forma que nos permita fabular el futuro. Ha llegado el momento de corregir este defecto descomunal en la manera heredada de comportarse; una forma de ser no menos cargada de efectos perniciosos que la negativa a cambiar de opinión, definida por nuestra incapacidad delirante para predecir el futuro. O para ponerlo en términos más realistas, nuestra predisposición a pensar el futuro sólo en términos del pasado.

¿CÓMO VOY A DEJAR DE SER QUIEN SOY? ¡DETESTO LAS DISONANCIAS!

Los cerebros muy evolucionados pueden cambiar de opinión. Ranulfo Romo, de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), investiga la percepción sensorial en los monos y acaba de descubrir que éstos pueden cambiar de parecer; después de elegir zanahoria no renuncian por ello a la lechuga, que permanece como una alternativa en sus circuitos neurológicos durante un tiempo.

Los humanos también pueden cambiar de opinión, pero odian tener que hacerlo. Si preguntamos a un grupo de personas: «¿Qué es lo que más os violenta en la vida?», un buen porcentaje de ellas contestarán sin dudarlo: «Cambiar de opinión. Dejar de ser quien soy». Eso repetía uno de mis alumnos que, durante años, fue el primero de la clase en el Instituto Químico de Sarrià, de la Universidad Ramon Llull, en Barcelona.

Se considera que cambiar de opinión es una frivolidad. Y lo contrario —«yo siempre he votado al mismo partido»—, una señal de cordura y lealtad. El cerebro detesta, sencillamente, alterar sus costumbres porque en ello se juega la supervivencia. La vejiga de la orina se mantiene normalmente bloqueada toda la noche. En las personas cuya jornada laboral es diurna, aunque cambien a un horario de trabajo nocturno, la vejiga mantiene su propio ritmo y dará señales de vida y les despertará mientras descansan durante el día. Pues bien, los ciclos del reloj biológico tienen la misma fuerza que los ciclos mentales. Lo importante es no cambiar.

Incluso el psiquiatra Norman Doidge, profesor de la Universidad de Columbia, en Nueva York, y de la Universidad de Toronto, el divulgador más entusiasta de las innovaciones neuroplásticas y por tanto de la plasticidad del cerebro, tiene que aceptar lo que él llama «la paradoja plástica». En definitiva, constatar que la versatilidad de la propia estructura cerebral no está reñida con las rigideces de antaño. Una vez que en el cerebro ha tomado forma un cambio determinado y que éste queda bien establecido, «puede impedir que ocurran otros cambios. La plasticidad cerebral comporta sus aspectos positivos y negativos».

Como han sugerido los psicólogos norteamericanos Carol Tavris y Elliot Aronson al difundir el seductor concepto de las disonancias en su obra *Mistakes Were Made (But Not by Me)*, hay zonas activas de la neocorteza cerebral que, literalmente, se bloquean cuando a los participantes en el experimento se les da información disonante, es decir, información que atenta contra sus convicciones, tanto sobre asuntos importantes como secundarios. La disonancia cognitiva es un conflicto entre dos ideas simultáneas y contradictorias que crea desasosiego y estrés en las personas. No se trata únicamente de que el cerebro sea particularmente celoso o puntilloso a la hora de tamizar y filtrar opiniones discordantes. Sencillamente, se inhiben los circuitos cerebrales implicados para que la disonancia no pueda siquiera ponderarse.

En el laboratorio se ha comprobado que existen las bases neurológicas del axioma popular según el cual, una vez tomada una decisión, es difícil cambiarla. Una vez elegida una opción entre varias alternativas, se ha comprobado que cuanto más irrevocable es la decisión, más llena de sentido parece la opción tomada. La gente se queda más convencida de que tiene razón cuando se da cuenta de que no hay marcha atrás.

De todas las especies, sólo las que cuentan con un cerebro más desarrollado son capaces de cambiar de opinión. Ahora bien, como resultado de la actitud categórica de rechazo frente a la disonancia, los humanos son incapaces, la mayoría de las veces, de

aprovechar la ventaja propia de todos los cerebros evolucionados comprobada por Ranulfo Romo: poder cambiar de idea. Se aferran a la primera que les inculcaron.

La distorsión de la realidad puede llegar a extremos de crueldad aberrantes. Quiero recordar ahora sólo una parcela insignificante del imperio de la obcecación: la caza de brujas, en Europa, que se prolongó hasta el siglo XVII. He escrito bien: siglo XVII, y no mil seiscientos años antes de Jesucristo. En el mismo período en que se acababa de inventar la imprenta, fueron ahorcadas o quemadas en Europa más de sesenta mil mujeres acusadas de enredarse con el diablo. Al contrario de otras persecuciones, como las de judíos, moriscos o protestantes, la caza de brujas atentaba, desde bases muy populares, contra un colectivo de mujeres familiarizadas con las primeras disciplinas científicas como la curandería, los partos, el cuidado de los niños o el conocimiento de las hierbas y las plantas medicinales. Como me explicó un día Agustí Alcoberro, profesor de Historia Moderna de la Universidad de Barcelona, la caza de brujas surgió desde abajo; fue el pueblo el que la llevó a cabo y fue el pueblo el que exigió que se ejerciera una represión sistemática. No es por nada que las primeras conclusiones del análisis de las emociones grupales o colectivas indicaran que éstas son más peligrosas, traumáticas y obtusas que las emociones individuales negativas, como por ejemplo el desprecio o la rabia.

La joven locamente enamorada que cito a continuación habría sido una víctima segura de la caza de brujas; habría derramado sus últimos suspiros en la horca como castigo por haberse estremecido con su vida sexual imaginada.

COMBATIR EL ESTRÉS Y EL ABURRIMIENTO IMAGINANDO

A veces pienso que, enfrentado el consciente de los individuos a esa camisa de fuerza del rechazo inconsciente al cambio, este último intenta suplir el agobio y la infelicidad provocados mediante un mundo imaginario y feliz.

En experimentos efectuados con jóvenes locamente enamorados, las pruebas eran casi siempre concluyentes. «Pensarás que estoy loca —me confesaba una amiga—, al menos yo sí lo pienso, pero pensar en él me produce una secreción inusual. Incluso el olor que desprende es diferente, más intenso…, es como si estuviera haciendo el amor con él. ¡El poder de la mente es increíble! ¿Se lo dirás a tus científicos?»

La mente puede, perfectamente, confabular el pasado e incluso obviar la ausencia. Afortunadamente, la imaginación permite huir de la odiosa realidad en la que el cambio es una amenaza. O inventarla, si no es demasiado distinta de la realidad conocida sobre la que se imagina el futuro, como se verá después.

Para que la mente pueda confabular es preciso que manipule un material en cierto modo asimilado, que lo sienta como algo suyo. Tal es el caso de las primeras profesiones que han podido utilizar la memoria para el aprendizaje no presencial. La activación de circuitos cerebrales para el aprendizaje, cuando el objeto de estudio —sea éste la práctica del salto de pértiga, una partida de ajedrez o ejecutar una representación teatral— le resulta familiar a quien lo ejecuta, funciona a las mil maravillas. Los músicos, los deportistas y los actores son tres colectivos de profesionales que explotan magníficamente esa técnica recién desvelada del aprendizaje no presencial. Pueden practicar mediante puros ejercicios mentales.

Ahora bien, me recordaba en la Universidad de Sheffield, en el Reino Unido, Lawrence M. Parsons, el neurólogo más experimentado en este tipo de aprendizaje cerebral, «no puedes engañarte a ti mismo». Se debe tener la empatía suficiente para asimilar emocionalmente el papel que un actor representa en un momento determinado. Decía hace ya muchos años Antonio R. Damasio, profesor de la cátedra David Dornsife de Neurociencia, Neurología y Psicología en la Universidad del Sur de California: «No hay proyecto que valga sin emoción». Pero la ejecución funcional del papel asumido exige que la intensidad emocional no traspase un punto determinado, a partir del cual se pierde el control. Un buen artista se distingue de otro no tan bueno, justamente, en la capacidad para discernir en todo momento dónde está el punto que separa la emoción necesaria para empatizar con el personaje que se intenta representar de la sobredosis emocional que conduce a la pérdida de control operativo.

Ésta es una de las grandes pautas de la conducta que, lamentablemente, no ha penetrado todavía en la vida cotidiana de la gente de la calle. Pertenece a los pocos consejos científicos para evitar la zozobra, que supera ampliamente a las innumerables instrucciones, la mayoría equivocadas o irrelevantes, heredadas del pasado para neutralizar el estrés. Y se puede aplicar tanto en el mundo artístico como en el corporativo, de la pareja o del deporte. Una entrega excesiva a una causa, por lo demás loable, como un exceso de atención acordado al objetivo esencial de un proyecto, puede poner en peligro la precisión necesaria en la ejecución o puesta en práctica del objetivo buscado. Cuando se rompe el equilibrio a favor de uno de los dos componentes citados se aviva rápidamente el desconcierto y se arruina el proyecto.

Esa pauta puede competir perfectamente en cuanto a validez y modernidad con lo

que me aconsejaba a comienzos de la década de los años sesenta del siglo pasado Maurice Thorez, secretario general del Partido Comunista francés. Como explico con cierto detalle en el capítulo 8 sobre la evaluación de las emociones y su gestión, Thorez decía: «Hay que estar siempre delante de las masas, pero no demasiado adelante para no encontrarse solo y ges-ticulando». Se habría inspirado, seguramente, en la famosa teoría de Lenin en *Qué hacer:* Dos pasos adelante y uno atrás.

LOS NUEVOS DISCERNIMIENTOS DEL APRENDIZAJE EMOCIONAL

Paradójicamente, treinta años después, a medida que la ciencia irrumpía en la cultura popular y, singularmente, en ese campo de las emociones hasta entonces vedado al análisis científico porque no había manera de medir sus procesos, en la misma medida la gente de la calle se resistía a creer que podía obtener algo bueno de su esfuerzo para entender la gestión emocional. «¡Pamplinas!», solían exclamar los padres. El aprendizaje social y emocional les estaba sugiriendo un modelo de conducta para que sus hijos se acostumbraran a respetar el equilibrio entre empatía en el proyecto y precisión en su ejecución, algo nada evidente. Pero podían identificarse fácilmente otros discernimientos no menos impactantes.

¿Por qué negamos la evidencia? Los neurólogos y los psicólogos han buscado inútilmente las causas de la sistematización de los odios colectivos que perduran durante décadas, justamente, por la negativa de los humanos a cambiar de opinión. ¿Cómo entender si no a las mentes empedernidas que siguen cuestionando a Darwin con la teoría del llamado diseño inteligente que, como dice la bióloga Lynn Margulis, ni es diseño ni es inteligente? ¿Cómo es posible que tan poca gente se declare dispuesta a dejar de ser de izquierdas y, todavía menos, a dejar de serlo de derechas? ¿Qué tiene que ver esto con el mundo en el que nos movemos realmente?

Durante el genocidio de Ruanda, en 1994, una abadesa hutu alertó a la milicia delatando la llegada al convento de refugiados tutsis, pero escondió a las que eran monjas como ella. Es un ejemplo dramático de algo que el cerebro hace constantemente: dividirnos entre «nosotros» y «ellos». Así aprendimos a contar de pequeños: el número 1 era la manada de homínidos y después, mucho más tarde, estaba yo, el número 2. Con la edad supimos diferenciar dentro de la manada al número 3 y luego al 4 y, posteriormente, hasta los veintitantos de la tribu o el grupo familiar. Aún hoy, seguimos siendo capaces de manejar mentalmente un grupo de conocidos a los que reconocemos con pelos y señales, que no sobrepasa la cifra de cuarenta, como ocurre en las tribus de primates sociales como los chimpancés o los bonobos.

A la luz de la percepción codificada y deformada que tenemos del universo real, parece obvio que la mayor parte de la energía cerebral no se consume interpretando fielmente lo que percibimos fuera. Resultados demasiado pobres, que no están a la altura de tanto supuesto esfuerzo. No está claro que la razón de ese comportamiento siempre sea, como se ha aducido, el miedo y el instinto de supervivencia. Tal vez tenga que ver, en mayor medida, con la naturaleza de los propios mecanismos cerebrales. ¿Y si la mayor parte de la energía cerebral no se utilizara para interpretar la realidad, sino para pergeñarla a medida y según el propio deseo?

Gracias a la neurología, ahora hemos descubierto que el cerebro utiliza gran parte de su energía para elucubrar, simplemente para predecir, inventar e imaginar, configurando divisiones entre «ellos» y «nosotros». En los tiempos que corren siguen vivas en Europa las divisiones lamentables y supuestas entre habitantes de distintas nacionalidades, ideologías, sexo, religiones y generaciones. Reaparecen con toda su virulencia las divisiones históricas en el Cáucaso, entre ciudadanos de la Federación Rusa y de Georgia, o entre Rusia y Ucrania. O nos agrupamos en función de temores y quimeras. La pregunta ahora consiste en descifrar si podremos controlar esta manía cerebral y evitar respuestas irracionales e injustas hacia los demás. Se trataría de reconvertir la maquinaria cerebral

para que se ocupara más de reflexionar sobre el futuro que nos espera y bastante menos sobre las cosas, las camisetas, el color de la piel, los dogmas que nos dividen. El ensimismamiento, en definitiva.

Existen personas capaces de dar la vida por un equipo de fútbol o de quitársela a otros porque son de una etnia o nacionalidad diferente de la suya. A quienes están lejos de estos conflictos, estas divisiones les parecen extrañas, pero cuando las viven desde dentro resultan ser determinantes. Desde fuera se aprecia el componente absurdo en esas pasiones. «No tienen ningún sentido», decimos. Pero cuando se trata de cosas sobre las que se tienen sentimientos viscerales, no resulta fácil distanciarse.

Los perros forman manadas y los chimpancés son muy leales a su grupo, pero a diferencia de los humanos esos animales no deciden que los de otro grupo son buenos o malos en función de sus banderas, sino de intereses primordiales como la defensa del territorio o la selección sexual. Probablemente somos la única especie que se comporta de un modo u otro en función de símbolos. A pesar de que todas nuestras filiaciones se solapan, no cesamos de elucubrar sobre su arraigo e impacto: la nación, el idioma, el sexo o los grupos de edad. Descartamos otros raseros, en cambio, como zurdos y diestros, altos y bajos o gordos y flacos. A propósito de estos últimos, es paradójico que nadie se crea capaz de controlar su estatura, pero todo el mundo cree poder controlar su peso. Hace poco me contaba una endocrinóloga pediatra que hay madres de familias bajitas, de una etnia en particular, que le llevan a sus hijos para que les recete hormonas de crecimiento sin darse cuenta de que su estatura es la que es, primordialmente, porque los progenitores también son bajos.

El concepto de pertenencia a una categoría humana lo vincula el cerebro con un estado fisiológico concreto, emitiendo señales a las células que controlan los flujos hormonales o los latidos del corazón. Desde hace algún tiempo ya se sabe que los niveles de testosterona de las personas que compiten en un deporte varían según ganen o pierdan. ¿En función de qué factores emite el cerebro, o retrasa su emisión, las señales necesarias para que no escape a los sentidos, con precisión milimétrica, lo que está emergiendo en el mundo exterior? La respuesta a esta pregunta esclarece el tercer gran paso adelante facilitado por la irrupción reciente de la ciencia en la cultura popular. Nos hemos referido antes al equilibrio necesario entre emoción y ejecución de un proyecto y apuntado después al impulso vocacional del cerebro para elucubrar en lugar de reflejar fielmente la realidad. Estoy tratando ahora del papel decisivo de la cultura heredada —o más bien de la ignorancia empedernida por las visiones dogmáticas—, comparada con otros estímulos como el estatus económico.

Probablemente, se ha infligido más daño a causa de las lealtades de las personas a una tradición concreta, raza, religión o sexo que debido a los avatares económicos. Sin embargo, todo el mundo atribuye a la riqueza y a las multinacionales —a la diferencia de clases o a la pobreza, si se quiere— la culpa de los males que nos afligen, como la violencia, el maltrato a las mujeres o el odio racial.

En múltiples investigaciones recientes se ha podido comprobar que incluso las personas convencidas de estar libres de cualquier prejuicio racista, mostraban sus preferencias grabadas en el subconsciente reconociendo en un vídeo, donde desfilaban rostros de etnias distintas, unos milisegundos antes a los de su propia etnia. A los seguidores de un equipo profesional les bastaba, en el mismo experimento, el color de la

camiseta o de la gorra para sustituir la discriminación étnica por la del equipo al que se pertenece. Es bueno saberlo; la gente acaba identificando una determinada cara por el color de la camiseta o equipo al que pertenece, olvidándose pronto del color que tenía su piel. La separación entre «ellos» y «nosotros» se establece ahora en función de la camiseta. Sospechosamente, no desaparece con idéntica soltura del recuerdo la diferenciación por sexo, que persiste por muchas veces que a ella se superponga la discriminación por el color de la camiseta de su equipo.

Las repercusiones de nuestros vínculos y filiaciones tienen una base biológica y no meramente mental. Hoy se sabe del efecto devastador de patrones culturales como el machismo —en la violencia contra las mujeres; la poligamia y la consiguiente privación de pareja para un gran número de varones en la militancia terrorista; o las actitudes violentas y falta de aprendizaje social y emocional en la delincuencia en las zonas marginadas.

Algunos antropólogos, entre ellos la brasileña Teresa Caldeira, formados en la investigación de los comportamientos humanos en las grandes ciudades modernas como São Paulo o Los Ángeles, han explicado que se dan casos de beatitud profunda en sectores sociales muy pobres, como las Misioneras de la Caridad seguidoras de Teresa de Calcuta, y signos inconfundibles de violencia en sectores muy ricos, como las mafias de los países del Este de Europa. ¡Cuántas veces se subestima el arraigo de los patrones culturales y se sobrestiman los económicos!

La ciencia está comprobando que la discriminación y la violencia se nutren de la cultura, o más bien de la incultura, como los propósitos corruptos y la falta de transparencia, el machismo y el dogmatismo religioso. El impacto negativo de las tan maltraídas multinacionales o de los diferentes sistemas de organización económicos palidece en comparación con el de aquellas constantes culturales.

A propósito de la violencia, ya aludía al terminar el capítulo anterior a cómo la irrupción de la ciencia en la cultura popular está desvelando una incógnita sobre la que asentar en el futuro modelos de convivencia más razonables que los heredados. Ex-perimentos efectuados en diversas universidades han puesto de manifiesto el impacto avasallador del desprecio hacia los demás. Resulta que para compensar en la persona el efecto negativo de un agravio, desmán, insulto o agresión verbal, se precisarán cinco iniciativas bienintencionadas. Habíamos subestimado literalmente la profundidad de la huella causada en el prójimo por la aversión materializada. Lejos de que el agresor busque en el futuro la oportunidad para compensar el daño ocasionado, se autoalimentan los niveles de violencia imperantes en las sociedades modernas.

Ha llegado el momento de que en el ámbito educativo, corporativo y social se saquen las conclusiones irremediables de los experimentos a que acabo de hacer referencia. Siendo la huella del ultraje personal una acción cargada de resonancias negativas imborrables, o casi, resulta evidente que los contenidos académicos, las reglas del juego corporativas y los límites definidos para la convivencia social deberán redefinirse.

TODO ES PASADO

Hay una región cerebral decisiva para el proceso del almacenamiento de la memoria, que se conoce como el hipocampo. Se trata de una pequeña estructura en forma de herradura, ubicada en el centro del cerebro, que resulta clave a la hora de crear nuevos recuerdos, pero también para reunificar los fragmentos olvidados; es decir, las distintas piezas de información que vuelven nuevamente a unirse para que uno pueda evocar y recordar experiencias pasadas.

Se sabe que si alguien sufre daño cerebral en el hipocampo como consecuencia de una enfermedad o de una lesión, tendrá un problema insalvable para aumentar la capacidad de su memoria porque no podrá crear ni conservar nuevos recuerdos aunque, en otros aspectos, parezca una persona normal. Por otra parte, el neurólogo Robert M. Sapolsky, de la Universidad de Stanford, demostró que una situación de estrés continuada, real o imaginaria, puede acabar reduciendo el volumen del hipocampo, con lo que se dificulta también la reunificación de la memoria.

Después de muchos años experimentando sobre la naturaleza de la memoria —muy particularmente, los trabajos de los psicólogos Daniel L. Schacter y Daniel T. Gilbert, de la Universidad de Harvard—, se han producido avances de tal envergadura que el mundo académico y el mediático no han podido asumir todavía que se trata de descubrimientos con enormes repercusiones sociales. Tienen que ver con nuestra capacidad de predecir el futuro.

En síntesis, lo que hemos descubierto es que imaginar el futuro y recordar el pasado son entramados muy parecidos. La memoria no sólo sería vital para recordar lo que aconteció —eso lo sabíamos de sobra—, sino también para anticipar el futuro. Ver e imaginar son cosas muy similares. Solíamos pensar en la memoria como algo que únicamente se refería al pasado, pero en vista de lo que estamos constatando en los últimos estudios, muchas partes del cerebro que se activan al recordar lo hacen también al imaginar el futuro. Se trata de un aspecto de la memoria cuya importancia deberíamos tener más en cuenta: lo mucho que la utilizamos para imaginar y planear nuestro futuro, para imaginar y prever nuestro destino personal.

¿Hay alguien entre los razonables lectores que sepa de otras razones para explicar por qué los españoles —al pensar en el futuro, como recordábamos en el apartado anterior— siguen merodeando en torno a los recuerdos de la guerra civil, que terminó hace más de setenta años? La memoria no sólo nos sirve para recomponer el pasado, para explicarnos lo que ha sido nuestra vida, sino para concebir, para diseñar, para pensar lo que será nuestro futuro. Es impresionante constatar una y otra vez que la separación supuesta entre futuro y pasado, entre vida y no vida, entre lo que es inerte y lo que está vivo, es más borrosa cada día que pasa. Pero vayamos por partes, antes de sacar las conclusiones alucinantes que señala la activación simultánea de áreas cerebrales idénticas para recordar e imaginar. Entre estas conclusiones figura, desde luego, nuestra incapacidad de predecir el futuro.

Cuando observamos el cerebro, ciertamente resulta difícil encontrar un solo lugar en el que se aloje un recuerdo concreto, como el de una experiencia pasada. Ahora sabemos que hay regiones cerebrales que son importantes para el almacenamiento de cierto tipo de información. Sin embargo, el recuerdo de una experiencia concreta se compone de fragmentos de información que se almacenan en varios lugares distintos del cerebro, y

cuando recordamos, cuando tenemos la experiencia de rememorar el pasado, lo que sucede es que estos pedacitos de información vuelven a unirse desde las diferentes partes del cerebro. Esa recomposición de pedazos es lo que da lugar a lo que experimentamos como recuerdo.

No es difícil construir uno mismo esta recomposición de las piezas del recuerdo. Basta con cerrar los ojos e intentar, por ejemplo, rediseñar el rincón de las vacaciones preferidas. Invito a mis lectores a que lo hagan conmigo, recordando cada uno el instante preferido de sus últimas vacaciones. En lo que a mí concierne, el color rojo de la puerta y la verja de hierro es lo primero que aparece. Calle arriba es fácil ver la tasca a mano derecha y la hilera de casas adosadas a la izquierda. A medida que se sube la calle surge, de pronto, el escaparate de la inmobiliaria lleno de anuncios blancos con fotografías de casas para vender y alquilar (siempre me pregunto por qué la gente se para, como hago yo mismo, a mirar esas fotografías aunque no quiera alquilar, vender ni comprar).

El proceso de formación de recuerdos activa las siguientes regiones de nuestro cerebro:

1. corteza sensorial,
2. sistema límbico (amígdala-hipocampo),
3. tálamo,
4. corteza prefrontal.

Hay algo insospechado, en cambio, y que confirma el diseño a partir de la confección de retales por el cerebro. El edificio de la inmobiliaria no estaba en la memoria cuando empezó la fábula del recuerdo hace apenas un minuto. Todo comenzó con la puerta roja y la verja de hierro. El escaparate de la inmobiliaria apareció súbitamente, en medio de la imagen, ya avanzada la recomposición, como una pieza suelta del jeroglífico. No estaba, aparentemente, en ninguna parte.

A partir de esa pieza suelta reconstruimos el pasado y, como veremos luego, diseñamos el futuro. Tanto si miras adelante como atrás somos memoria del pasado. Es una trama sorprendente la de un futuro fabricado con retazos de la memoria del pasado. Valga decir de entrada que esa trama justificaría actitudes tan incomprensibles como la continuidad en los pensamientos de una persona cuando ha sufrido un percance biológico de mucha consideración. La enfermedad del cáncer de pulmón, por ejemplo, tiene el efecto irremediable de acercar al paciente a la muerte como ningún otro percance, salvo un accidente mortal. ¿Provoca este cambio una manera distinta de ver el mundo por parte del paciente? Muy a menudo se contesta afirmativamente a esta pregunta.

Las mismas zonas, pero en distinto orden, se activan cuando imaginamos lo que podría ocurrir en el futuro:

1. sistema límbico (amígdala-hipocampo),

2. corteza sensorial,
3. tálamo,
4. corteza prefrontal.

Parecería que el futuro ha dejado de ser lo que era. La realidad, no obstante, es que la mente del paciente apenas se ve impactada. Son los mecanismos cerebrales de los familiares y allegados los que se ponen en marcha. Es el cerebro social. Siempre recuerdo la experiencia de un biólogo amigo, que presidía los destinos de la asociación de biólogos de su país, cuando cayó víctima de una depresión espantosa que le indujo a repetidos intentos de suicidio. En una de aquellas ocasiones le acompañé a un puente magnífico que cruzaba el río de su ciudad natal, con la desatinada ilusión de convencerle para que desistiera de suicidarse. Su mujer le había acompañado en repetidas ocasiones al mismo lugar de la fatídica tentación para decirle: «Amor mío, deja de martirizarme con tu amenaza diaria de suicidio; te juro que si persistes en la misma idea dentro de un año yo misma te ayudaré a cumplir tus deseos en lugar de acompañarte, como ahora, para implorarte que no lo hagas».

A los doce meses de esta escena ella murió de un cáncer y mi amigo volvió a casarse poco después. Ningún médico pudo ni puede confirmar que el sufrimiento originado por el egoísmo, tanto como la enfermedad —la depresión es una enfermedad—, de su marido activó el crecimiento maligno de las células del pulmón izquierdo de ella. Pero pocos se atreverían tampoco a negarlo.

Con el paso del tiempo, puede haber mayor o menor angustia, mayor o menor dolor, pero la persona, el paciente, sigue siendo, fundamentalmente, el mismo. Si acaso es más visible la faceta triste o malhumorada del paciente, cuando antes era casi imperceptible. La única explicación de lo anterior es que el pasado pergeña el futuro de manera casi indeleble y que cuando la huella de una nueva experiencia deja rastro en el cerebro lo hace en la perspectiva temporal del largo plazo, no del tiempo geológico, pero casi. El mundo figurado que viene está hecho de retazos sacados de distintos lugares de la memoria y, muy particularmente, del hipocampo. Imaginar es casi idéntico a ver. De hecho, existen imágenes de resonancias magnéticas en las que puede verse cómo se activan las mismas partes del cerebro al recordar el pasado o al imaginar lo que se hará en el futuro. ¿Qué significa esto, en realidad?

SE ALMACENAN LOS RECUERDOS EN FUNCIÓN DE SU UTILIDAD FUTURA

Si se realiza un experimento sencillo en el que se pide a alguien que recuerde, por ejemplo, una experiencia que ha tenido en el pasado que implique una mesa, y que luego imagine una experiencia que pueda tener en los próximos días o semanas que también implique una mesa, veremos que se activan muchas regiones cerebrales similares en ambos casos y en la misma medida. Las imágenes que reflejen la actividad cerebral serán muy parecidas.

Es importante recalcar que esta actividad también implica al hipocampo, que se activa para reunificar los elementos que constituyen la memoria. También se activa al imaginar algo que no ha pasado, pero que puede suceder, porque la función del hipocampo consiste en unir fragmentos de información almacenados en otros lugares del cerebro. Igual sucede al recurrir a información de la experiencia pasada para imaginar lo que puede suceder en el futuro. Sorprendentemente, utilizamos el hipocampo y otras partes del cerebro de un modo similar para recordar y para imaginar. De ahí que podamos confundir a menudo lo que ha pasado de verdad y lo que sólo hemos imaginado que pudo pasar. No existe el abismo que imaginábamos entre recordar e imaginar. Es el mismo tipo de acto constructivo: recopilar y unir pedacitos de información.

Ahora bien, el objetivo es distinto al recordar y al imaginar. Recordar es un rasgo extremadamente adaptativo: recurriendo a la experiencia pasada se puede evitar cometer dos veces el mismo error. Recordando, imaginamos lo que podría pasar y evitar así poner en práctica una conducta arriesgada. De este modo, pueden ensayarse diferentes posibilidades y utilizar la información para construir el mapa del futuro. Es cierto, por tanto, que recordar es un rasgo adaptativo: en nuestro sistema de memoria, la información se almacena de tal manera que podamos utilizarla en el futuro.

Es un don de agradecer que aminora el desamparo de la vida moderna para el cerebro encapsulado; pero esto también nos da algunas pistas para entender por qué, a veces, cometemos errores con la memoria en los que confundimos recordar e imaginar. Es cierto que puede ser muy útil que la información esté almacenada en pedacitos para tener la flexibilidad de plantearnos potencialmente el futuro, pero a veces eso nos causa problemas al confundir lo que imaginamos con lo que sucedió en realidad.

En cualquier caso, es interesante ver que un niño o niña, cuando tiene unos cuatro años, puede recordar por primera vez. Lo he visto con mis nietas al hablar del pasado. Hasta los cuatro años es muy difícil hacerles entender el pasado, pero también es a partir de ese momento cuando empiezan a imaginar cosas del futuro. Desde la más tierna infancia, pasado y futuro están mezclados y las implicaciones de este descubrimiento para la vida cotidiana apenas han empezado a conocerse.

Si bien es cierto que surgen a la misma edad la capacidad de recordar y la de imaginar, las personas mayores tienden a recordar episodios del pasado con menos precisión que los adultos más jóvenes. Sorprendentemente, también hemos descubierto que sucede algo parecido cuando les pedimos que se imaginen acontecimientos futuros: por supuesto que pueden hacerlo, pero lo que imaginan los mayores es un poco menos detallado, menos rico en matices, de la misma manera que sus recuerdos son más desnudos.

EVALÚA TU CAPACIDAD PARA PREDECIR EL FUTURO

Desde que Daniel L. Schacter me sometió a una prueba en su despacho, en Harvard, ya no he podido olvidar nunca que la memoria es muy buena para recordar la esencia y el sentido de las cosas, pero sólo es regular cuando se trata de recordar con precisión el detalle de lo que ocurrió realmente. Tanto es así que son cada día más dudosos los testimonios de los testigos de cargo en los tribunales de justicia. Verdaderamente, las conclusiones que el juez o los jurados extraen de dichos testimonios habría que filtrarlas en mucha mayor medida de lo que es usual, para discernir lo que ocurrió realmente de lo que el testigo ha recompuesto o inventado. Desafortunadamente, sucede exactamente lo contrario. Parece evidente que, a la luz de los nuevos descubrimientos de la neurología moderna sobre la memoria, los órganos de investigación deberían estar constituidos por expertos totalmente independientes y deberían prevalecer las pruebas videográficas o digitales.

Voy a sugerirle al lector que se preste al mismo experimento al que yo me sometí en Estados Unidos. Empezaré enumerando una lista de quince palabras que el lector intentará recordar en todo o en parte para luego pasar una prueba. Ahí van las palabras: caramelo, ácido, azúcar, amargo, bueno, sabor, diente, agradable, miel, refresco, chocolate, duro, pastel, comer, tarta. ¿Recuerdan las palabras? Es probable.

En todo caso, ésa es nuestra lista de quince palabras y ahora, en lugar de pedir lo imposible, vamos a hacer más llevadero el experimento preguntando al lector sólo una palabra para que pueda responder si ese vocablo figuraba en la lista. Cuando el lector la vea transcrita, deberá contestarse a sí mismo enseguida si figuraba en la lista anterior.

«Sabor» es la primera palabra. ¿Está en la lista?

La verdad es que en mi prueba personal fallé estrepitosamente nada más empezar. Estaba seguro de que la mayoría de las palabras hacían referencia al sabor, pero que ese vocablo no se me había mencionado expresamente. No era así. Está en la lista aunque yo lo negara. Acerté, en cambio, cuando se me dijo «puerta» y contesté inmediatamente que no está en la lista. ¿O sí está? ¿Qué le parece al lector?

Ahora, «dulce». ¿Es una de las palabras de la lista? «Dulce» es una palabra muy importante, porque la mayoría de los encuestados tienden a creer que se la habían mencionado expresamente. Y es falso; no está en la lista de las quince palabras. ¿Qué pasa con «dulce»? Es un error que Schacter califica de «atribución errónea». Casi todas las palabras citadas están relacionadas con «dulce», como «sabor». Recordemos la lista: caramelo, ácido, azúcar, amargo, bueno, sabor, diente, agradable, miel, refresco, chocolate, duro, pastel, comer, tarta. «Sabor» figuraba; «dulce», no. ¡Pero todos tendemos a creer que, simplemente, no fallaremos con la palabra «dulce»! Pues bien, hay varios motivos por los que sucede este error, y todos tenemos tendencia a cometerlo.

Un motivo es que, a veces, recordamos el sentido o el significado general de una experiencia. En este caso la mayoría de las palabras tienen que ver con el sabor y con algo dulce, sin rememorar todos los detalles. El propio Schacter se refiere a otro caso parecido: el de un amigo suyo australiano, también psicólogo, que fue acusado por una víctima de violación brutal, simplemente porque durante la comisión del acto la víctima miraba por televisión una entrevista que estaban haciéndole al amigo australiano de Schacter. Igual que en el ejemplo anterior, la mujer recordaba la cara, pero había olvidado la fuente, de la misma manera que la palabra «dulce» tenía sentido aun habiendo olvidado la fuente que le

sirvió de contexto.

Se trata de un aspecto positivo de la memoria; podemos recordar lo que realmente define al proceso analizado, la esencia de lo que sucede, y el recuerdo es bastante preciso, pero la fuente es errónea. Nadie dijo «dulce», ni el supuesto violador estaba en la escena de la agresión sexual. Es un error clásico de la memoria, y todos podemos cometerlo. A la neuróloga y divulgadora Sandra Aamodt le gusta citar otro ejemplo más cargado de implicaciones negativas. Si a usted le dicen que un conocido ha matado a su perro a golpes y al día siguiente lo desmienten con datos fehacientes, a los seis meses seguirá usted asociando a esa persona con ese acto repugnante. ¡Y llegará a olvidar que era falso!

Los recuerdos, a menudo, están influidos y distorsionados por nuestros conocimientos, sentimientos y creencias actuales. De nuevo, no es que desenterremos tal cual algo que sucedió en el pasado, sino que las creencias y los sentimientos que sabemos, creemos y sentimos en el presente afectan a nuestras evocaciones de lo que creemos que sucedió en el pasado. Schacter me lo resumió de la siguiente manera en su despacho:

—Ha quedado claro en nuestras investigaciones. Por ejemplo, en un experimento se estudiaron parejas casadas. Se les pedía que dijeran hasta qué punto se sentían felices con su matrimonio. Los investigadores volvían varios años después y les preguntaban: «¿Sois felices ahora en vuestro matrimonio? ¿Y cómo os sentíais hace unos años cuando hablamos de esto mismo?» ¡Y se descubrió que los recuerdos de la gente acerca de lo que había dicho sobre su matrimonio varios años atrás tenían mucha más relación con cómo se sentían en el presente que con cómo se habían sentido hace unos años! Si ahora eran felices, creían que habían sido más felices antes. Si se sentían infelices, creían que habían sido más infelices, con independencia de lo que hubieran dicho entonces. Es uno de los ejemplos de cómo nuestra memoria está sesgada por nuestros sentimientos y creencias actuales.

—Esto es muy peligroso, ¿no? Probablemente muchas conductas dogmáticas y crueles, e incluso terroristas, tienen que ver con esta actitud —fue mi siguiente pregunta.

—Sí, ¡muy peligroso! —respondió—. Porque si tus creencias te hacen distorsionar el pasado para adecuarlo a lo que crees, entonces esas creencias se acaban reforzando y se vuelven mucho más fuertes.

Hasta hace muy poco tiempo, no sólo la mente sino el entorno era también siempre el mismo. Los errores de predicción eran el resultado de un conocimiento insuficiente de la naturaleza. Eso se nos decía. Una vez conocidas las condiciones de partida, fotografiado un instante de la máquina en operaciones —lo que después se llamarían las *condiciones iniciales*—, era coser y cantar el profundizar en el conocimiento de la máquina para saber cómo se comportaría en el futuro.

El físico y matemático francés Pierre-Simon Laplace (1749-1827) mostró mejor que nadie esa seguridad sobre el funcionamiento de las cosas y de los cuerpos celestes. Cuenta la leyenda que en una animada conversación con Napoleón Bonaparte —a quien siempre interesó la ciencia—, este último le formuló la siguiente pregunta:

—He escuchado con atención tu nueva teoría del equilibrio de los cuerpos celestes gracias a la que podremos predecir ahora la trayectoria de los astros. ¿Has consultado esta hipótesis con Dios?

—No me hace falta —le replicó el científico—. Hay cosas que ya he podido comprobar por mí mismo y no necesito a nadie más para corroborarlo. Hay otras cosas, sin embargo,

que no he tenido tiempo o ganas de demostrar. Sobre ésas, habrá que seguir preguntando a Dios.

Era un mundo determinista. Lo poco que se sabía, se sabía con certeza. Hoy sabemos que esto no es así. Nuestra incapacidad para predecir no arranca de que nos falte ultimar el raciocinio de lo explicable o completar nuestro conocimiento de las cosas. El principio de incertidumbre, según el cual no pueden determinarse simultáneamente y con precisión arbitraria ciertos pares de variables físicas, está en la propia naturaleza, pongámonos como nos pongamos y esforcémonos todo lo que queramos. Es uno de los descubrimientos más importantes de la historia de la humanidad. Se lo debemos al físico teórico alemán Werner Heisenberg (1901-1976). No sólo ha permitido comprender el mundo cuántico, en el sentido de que no podemos predecir completamente la trayectoria futura de una partícula como un electrón o un fotón, sino que ha impregnado y desfigurado el reino apacible de la seguridad de que las cosas son como parecen.

Pierre-Simon Laplace: «Lo que ya he demostrado no hace falta consultarlo con Dios».

El principio de incertidumbre preside ahora la vida del Universo, de la misma manera que la certeza de la existencia de los dioses, el cielo y los infiernos presidía la de nuestros antepasados. Como señala el físico, divulgador y ensayista Alan P. Lightman, profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts, no podemos predecir la trayectoria futura de una partícula ni de cualquier otra cosa. La dualidad onda-partícula de la naturaleza prohíbe la medición exacta de las condiciones iniciales. Si no sabemos con precisión absoluta la posición y velocidad de partida, a la vez, no podremos predecir la trayectoria futura. Sólo podemos asignar probabilidades a distintas trayectorias, basadas en el rango de

incertidumbre en las condiciones iniciales de la partícula. El principio de incertidumbre de Heisenberg significa que debemos vivir para siempre con probabilidades, no con certidumbres.

Mi pregunta es la siguiente: entre los razonables y bienintencionados lectores, ¿han identificado a alguien que se comporte conforme al principio de incertidumbre de Heisenberg? ¿Conocen a alguien que, desde que se levanta por la mañana hasta que se acuesta por la noche, maneja o baraja posibilidades en lugar de certidumbres? ¿Han descubierto una persona en el mundo académico, en el político, en el científico o en el industrial que se atenga o se inspire en uno de los mayores descubrimientos de la revolución científica, como el principio de incertidumbre?

Como se vio al comienzo de este capítulo, la negativa a cambiar de opinión o la discriminación clasista, de sexo o racial, que en los homínidos dimana de la manera en que utilizan su energía cerebral, son actitudes aparentemente inamovibles. Si el principio de incertidumbre no tuviera aplicación fuera del mundo cuántico, se vería más que acrecentado por el poder avasallador de las creencias y de los códigos heredados*. «C'est l'embarras du choix»* —«es la desazón de tener que elegir entre demasiadas alternativas»—, como dicen los franceses, a la hora de explicar la imposibilidad de predecir la conducta humana individual. Puede aplicarse tanto al mundo cuántico como a la fisiología del cuerpo o de la mente.

De cara al futuro se han iniciado ya experimentos y técnicas que permiten predecir lo que uno conservará en la memoria y cuáles de nuestros recuerdos o actuaciones serán olvidados irremediablemente. El papel de las emociones en el recuerdo resultó decisivo para iniciar esta vía. Pudo comprobarse que, al calcular el grado de permanencia de un recuerdo, la repetición del evento o, lo que es lo mismo, la frecuencia con que se activaba su memoria, competía con la intensidad emocional presente en la configuración del recuerdo. ¿Qué es más significativo? ¿La activación frecuente del recuerdo o bien el grado de intensidad emocional que presidió su materialización? ¿Cuál de los dos factores contribuirá en mayor medida a la perdurabilidad del recuerdo?

Resulta que ambos factores son importantes, pero no en el mismo grado. Las acciones amparadas por una emoción serán las últimas en llenar el pozo del olvido. A partir de ahí se han iniciado una serie de experimentos que, sin duda, permitirán antes de que transcurra mucho tiempo saber a ciencia cierta en el repertorio de recuerdos cuáles se olvidarán primero y cuáles permanecerán allí para siempre. Se habrá recorrido en poco tiempo un camino que va de no saber nada sobre el funcionamiento de la memoria —lo que induce a preguntarse ¿cómo nuestros antepasados pudieron vivir durante miles de años sin saber nada de lo que les pasaba por dentro?— a predecir su composición exacta en el curso del tiempo.

Es impresionante constatar una y otra vez que la separación supuesta entre futuro y pasado, entre vida y no vida, entre lo que es inerte y lo que está vivo es cada día más borrosa. Son alucinantes las conclusiones que señalan la activación simultánea de áreas cerebrales idénticas para recordar e imaginar. Entre otras cosas, habría que reconsiderar quién es más sabio: el que se olvida de su pasado e intenta inventar, innovando, su futuro o el que, manipulando como nadie sus retazos de pasado, consigue reconstruir, repitiéndolo, su futuro. Lo que estábamos muy lejos de sospechar es que nuestros recuerdos modulaban también el futuro, hasta el punto de poder predecir cuáles de ellos

permanecerán y cuáles, por el contrario, desaparecerán de la memoria. Por lo demás, serán precisas dos matizaciones a la hora de elaborar esa carta del futuro: las convicciones heredadas aplastan el poder de comprensión que pueda tenerse de las cosas y, más sospechoso aún, esas mismas convicciones influyen también la interpretación del pasado.

Y ahora, ¿cuántos de nuestros lectores seguirán cuestionando la antigua intuición, corroborada ahora por la ciencia, de que todo es pasado?

CAPÍTULO 4

LA INTUICIÓN DEL MUNDO INVISIBLE

Los mecanismos de decisión irracionales también son válidos.

Querida Friderike,

Cuando recibas esta carta estaré mucho mejor. En Ossining me viste mejor y más calmado, pero mi depresión ha empeorado, me siento tan mal que ya no puedo concentrarme en mi trabajo.

A ello se suma la triste certeza —la única que tenemos— de que esta guerra ha de durar todavía años y de que pasará mucho tiempo antes de poder regresar a nuestra casa. Ciertamente me ha gustado estar en Petrópolis, pero echo de menos los libros, que me son indispensables para mi trabajo. En cuanto a la soledad, que inicialmente aportaba un notable apaciguamiento, se ha transformado en un pesar… También la idea de que mi obra mayor, el Balzac, no podrá terminarse nunca puesto que no tengo la perspectiva de dos años de trabajo sin interrupciones, y los libros necesarios para la documentación serían difíciles de conseguir. Y finalmente está la guerra, esta guerra que nunca termina, que todavía no ha alcanzado su peor momento. Soy demasiado débil para aguantar todo esto, y la pobre Lotte no lo ha tenido fácil conmigo, sobre todo porque su salud ha empeorado también.

Era la carta de despedida a la primera mujer de mi escritor preferido en la infancia, Stefan Zweig, antes de suicidarse en Petrópolis, una ciudad brasileña que figuraba en el ciclo de conferencias que le habían organizado sus amigos para distraerle del exilio forzado por los nazis.

Curioso, realmente curioso; Zweig tenía la misma sensación que yo tengo, y conmigo muchos otros escritores que conozco: hace falta un mínimo de dos años de más de trescientos días cada año para desplegar los sentimientos que te permitan escribir un libro sobre el tema que te obsesione.

En la edad adulta tuve que admitir que, para mis contemporáneos, Stefan Zweig no era el más grande escritor de todos los tiempos, como creí siempre de pequeño. Mi padre tenía casi todos sus libros en la pequeña biblioteca del comedor de la casa alquilada a unos campesinos amigos en Vila-seca, de 3.500 habitantes entonces, donde ejercía de médico rural a partir de mis nueve años.

Tal vez no fuera el más grande escritor de todos los tiempos, pero sus libros denotaban una curiosidad incesante y un amor indomable a la libertad que reconfortaba en las horas interminables de la dictadura franquista, salpicada por el sacrificio de los maquis en la década de 1940.

Mi escritor idolatrado de la infancia tenía el gran mérito, además, de haberme introducido en el alma de un personaje sobre el que siempre quise escribir el guión de una gran película cuando fuera mayor, porque su vida reflejaba como ninguna lo que ocurre por dentro, en nuestras entrañas, cuando las instituciones impregnadas por el pensamiento dogmático decidieron en plena Edad Media, una vez más, ignorar uno de nuestros recursos innatos e imprescindibles para sobrevivir. Si el primer desmán fue impedir que cambiáramos de forma de pensar contra toda evidencia, como hemos señalado en los capítulos anteriores, el segundo consistió en privarnos de la intuición como fuente del conocimiento y de la conducta.

Como se verá a continuación, los llamados mecanismos de decisión irracionales no sólo son también válidos, sino que, muy a menudo, son los únicos disponibles. Había

guardado en algún lugar de la memoria el recuerdo de que Stefan Zweig dedicó unas páginas irrepetibles a ensalzar la figura, la tristeza y la locura del ginecólogo húngaro Ignaz Semmelweis (1818-1865). Como los catalanes de mi generación, Semmelweis no hablaba bien ningún idioma; había nacido en un pueblo húngaro donde la colonia alemana era la más numerosa y, tras varias idas y venidas, muere en Viena.

Stefan Zweig y su mujer, Lotte, fotografiados poco después de ser hallados muertos en Petrópolis (Brasil) en 1942.

El catalán era el idioma materno de mi generación; el que hablábamos desde pequeños primero con el resto de los animales y después con los vecinos. Pero nadie nos enseñó a escribirlo; en la escuela, cuando la había, aprendimos el castellano con el que nos introducían en los mundos extraños de la física, la química y la literatura aunque no lo hablábamos entre nosotros. Y desde la más tierna infancia chapurreábamos el francés y el inglés: eran el futuro, el lado liberado del mundo, indispensables los dos para vivir el exilio inevitable que llegaría después. Hablar bien, lo que se dice bien, nunca hemos hablado ninguno.

No he vuelto a encontrar nunca el testimonio escrito de lo que Stefan Zweig me enseñó sobre el ginecólogo húngaro que tanto me sedujo. Es más, ahora que conozco mejor que antes los recovecos y engaños de la memoria puedo hasta llegar a imaginar que —lejos de haber perdido el folleto de la biblioteca de mi padre durante uno de los múltiples traslados de pueblo en pueblo que implicaba la condición de médico rural en aquel entonces— lo que sé de la vida del gran Aladino del mundo microbiano tal vez lo aprendiera en otros lugares.

DEMASIADO POR DELANTE DE LAS MASAS

A los veintiocho años, Semmelweis obtuvo el doctorado en obstetricia y fue nombrado asistente del profesor Johann Klein, en una de las maternidades del Hospicio General de Viena. Fue el comienzo de una gran obsesión. En las salas de hospitales mediocres, arropado por comadronas igualmente expertas que los médicos pero menos arrogantes, fue el gran introductor, sin saberlo, de la humanidad en el mundo microbiano, en el mundo de lo pequeño. Nunca supo explicar por qué. Louis Pasteur lo hizo mucho mejor que él veinte años después, con su teoría sobre los gérmenes patógenos; sus colegas y contemporáneos adujeron esa incapacidad para justificar la incomprensión generalizada ante su descubrimiento intuitivo del mundo infectado por microbios, al combatir sólo con agua clorada las fiebres puerperales que aquejaban a un 15 por ciento de las parturientas.

Ignaz Semmelweis, al igual que todos los médicos hasta entonces, nunca supo de la existencia de los microbios, nunca pudo verlos en un microscopio, instrumento que aún no era habitual en los laboratorios. El inventor de la asepsia moderna descubrió las raíces del mal invisible y microbiano por pura intuición, otro proceso que la ciencia no podría calibrar hasta bien entrado el siglo XXI.

El descubrimiento intuitivo de que era preciso lavarse las manos antes de atender a una parturienta contribuyó tanto, o casi tanto, como los antibióticos a triplicar la esperanza de vida. Semmelweis insistió, simplemente, hasta el final de su vida en la necesidad de que los estudiantes que salían de las salas de autopsia de los hospitales vieneses se lavaran las manos antes de asistir a las parturientas.

Pero hubo otro agujero negro que engulló al ginecólogo húngaro con la misma fuerza que la ignorancia y envidia de sus contemporáneos; debió enfrentarse también a otro fallo descomunal del conocimiento heredado: la *intuición* no era un proceso validado científicamente para profundizar en el conocimiento de las cosas. La ciencia no la había sometido al análisis, la experimentación y la prueba. En las escuelas se enseñaba ya a los jóvenes los rudimentos de la trigonometría, pero de ninguna manera a entender sus propias intuiciones ni las razones que las generaban.

Faltaban muchos años, en realidad hasta bien iniciado ya el siglo en que estamos, para que científicos de las universidades de Princeton, Harvard y Yale —en esta última gracias al psicólogo John A. Bargh, entre otros investigadores— demostraran con pelos y señales que la conducta de una persona no depende necesariamente de un acto consciente, sino que puede desenvolverse sin que esa persona se entere. Para decirlo en términos menos pedestres, hoy está comprobado que se dan procesos cognitivos muy complejos de forma inconsciente.

David Eagleman, director del Laboratory for Perception and Action de la University of Texas Medical School, en Houston, recuerda el cambio perceptible que se ha producido en la opinión pública desde entonces. Hoy nadie se sorprende si su contrincante en una partida de golf comete una falta irremediable cuando se le recuerda que su saque es perfecto. En cuanto se pone a elucubrar de forma racional sobre el mecanismo anatómico y mental de su saque, está perdido; al regodearse mentalmente sobre los mecanismos de su propio éxito, pierde eficacia.

Ahora bien, siendo cierto hoy en día que la gente rechaza con cierta naturalidad tomar conciencia del proceso muscular para golpear bien la pelota de golf, está muy lejos

de aceptar idéntico razonamiento —como explica David Eagleman— para la visión, los pensamientos, las expectativas y las aspiraciones, que son también los productos finales de la actividad de miles de millones de impulsos nerviosos, la mayoría de ellos inconscientes.

Semmelweis había descubierto por intuición que el mundo de lo diminuto, al que no se llamaba todavía microbiano, exigía un mínimo de limpieza con agua de cloro para evitar la plaga de enfermedades infecciosas. Fue su intuición de médico la que se lo enseñó y no pudo explicarlo con el lenguaje científico que le exigían sus contemporáneos hasta cuatro años antes de su muerte, que le sobrevino en las circunstancias más tristes e ignominiosas que uno pueda imaginarse.

El 30 de julio de 1865, el médico vienés Ferdinand von Hebra le atrajo hacia un sórdido manicomio vienés localizado cerca del Hospital General. Al darse cuenta de lo que intentaba su colega, Semmelweis quiso escapar, pero unos guardias le propinaron una paliza, le pusieron una camisa de fuerza y lo encerraron en una celda. El 13 de agosto, con tan sólo 47 años, Ignaz P. Semmelweis murió recluido en dicho manicomio a causa de una herida gangrenada, seguramente como consecuencia de la paliza recibida. En una clínica maternal, una infección de ese tipo se habría llamado fiebre puerperal.

Con toda seguridad, hubo otros grandes descubrimientos por intuición en el pasado, pero no debió de ser nada fácil obsesionarse en convencer a los demás de que, por pura intuición, se presentía la existencia de otro mundo invisible, infinitamente más pequeño pero más extenso que el conocido y que exigía comportamientos novedosos para sobrevivir. La razón de que no se entendiera a Semmelweis radicaba en que no se conocían científicamente ni la naturaleza ni el valor de los procesos intuitivos; y lo suyo era pura intuición.

Malcolm Westcott, psicólogo estadounidense, realizó una serie de experimentos que permitían dividir a los encuestados en dos grupos: los cautelosos y los intuitivos. Descubrió que las personas cautelosas se distinguían por una fuerte inclinación al orden, la certeza y el control, al tiempo que demostraban un gran respeto ante la autoridad. Su afán de certeza y de orden parece llevarlos a sentirse algo incómodos y angustiados ante la incertidumbre del mundo de las relaciones interpersonales. Son personas a las que les cuesta asumir los sentimientos, a no ser que aparezcan en el marco de relaciones muy estructuradas.

Por el contrario, los intuitivos tienden a ser personas introvertidas a las que les gusta mantenerse al margen del primer plano de la sociedad, que son autosuficientes y que confían en su propio criterio. Son personas a las que les encanta asumir riesgos y no les importa estar expuestas a la crítica y al desafío.

Es decir, da la impresión de que, para resolver problemas vitales, los cautelosos intentan no equivocarse y los intuitivos tratan de acertar. El estudio científico de la intuición, lejos de abominarla, la señala como indispensable para progresar al nivel del tipo de pensamiento que persigue acertar, aunque ello comporte riesgos y procesos cognitivos complejos.

Semmelweis era un puro subproducto de la intuición que había tratado siempre de acertar aunque corriera riesgos. Fue enterrado en Viena el 15 de agosto de 1865. Muy pocas personas asistieron a su funeral; ningún familiar ni colegas de su universidad. Sus restos fueron transferidos en 1891 a Budapest e inhumados finalmente al pie del muro del

jardín de su casa en 1964, convertida ahora en un museo histórico y biblioteca en su recuerdo. ¿Nunca es tarde si la dicha es buena?

¿Cuáles fueron los mecanismos mentales que permitieron a Semmelweis conseguir, mediante la pura intuición aflorada en el hipocampo, resultados tan contundentes como los pergeñados por la razón pura? Hasta entonces, y todavía a finales del siglo XX, nunca se creyó que de las llamadas *inferencias inconscientes* pudieran brotar los grandes hallazgos. Estamos hablando de un caso, el descubrimiento del mundo microbiano —combatiendo mediante técnicas asépticas las enfermedades infecciosas como las fiebres puerperales—, que marca un cambio de rumbo en la vida de los humanos. Públicamente, se libra una batalla inaudita entre la intuición individual de un tocólogo y el supuesto conocimiento científico avalado por la razón y el peso del gremio de los médicos.

¿Cuáles fueron los componentes que dieron estructura y fuerza a la intuición potente para Semmelweis y peregrina para el resto? La mejor manera de expresarlo es recurriendo a las investigaciones del equipo dirigido por el psicólogo Gerd Gigerenzer, director del Instituto Max Planck de Desarrollo Humano de Berlín. Vamos a intentar recomponer los resortes de aquella intuición partiendo de lo que se ha llamado la *inferencia inconsciente*.

EN OCASIONES DECIDIMOS MEJOR CON POCA INFORMACIÓN

Esa inferencia inconsciente pasa, en primer lugar, por aceptar que la falta de información, en determinadas circunstancias, puede ser un activo de la capacidad del razonamiento. Un grupo de experimentadores alemanes reunió a dos docenas de ciudadanos para ver cómo contestaban a la siguiente pregunta: ¿qué ciudad tiene más habitantes, Detroit o Milwaukee? ¿Cuál cree el lector que fue la respuesta?

Se había hecho la misma pregunta a ciudadanos estadounidenses, y hubo división de opiniones: el 60 por ciento se inclinó por Detroit —que es la respuesta correcta—, pero el resto optó por Mil-waukee. Cuando se hizo, como he mencionado antes, la misma prueba con ciudadanos alemanes —que sabían poquito sobre Detroit, y la mayoría ni siquiera había oído hablar de Milwaukee—, ¿qué cree el lector que pasó? ¿Qué proporción de alemanes acertó la respuesta en comparación con los norteamericanos? Lo sorprendente es que prácticamente todos. Muchos más del 90 por ciento.

¿Y cómo es posible que las personas con menos información realicen sistemáticamente mejores inferencias que las que saben más cosas, porque se trata de ciudades de su propio país? Aquí se aplica una regla general muy sencilla, que denominamos heurística de reconocimiento: «Escoge lo que conozcas». Esto es lo que se llama «regla general» o «heurística». Una heurística ignora información, y esto es lo que acelera la toma de decisiones por el inconsciente en la situación adecuada. Los alemanes habían oído hablar de Detroit, pero no de Milwaukee: ése es el motivo. La ignorancia parcial puede ser útil, y siempre sucede así cuando, en el mundo real, el reconocimiento del nombre está correlacionado con lo que se quiere saber.

Lo anterior es también aplicable a los equipos de fútbol: se han realizado experimentos en los que personas muy ignorantes han hecho predicciones sobre los resultados de campeonatos mundiales o campeonatos europeos y, sistemáticamente, sus predicciones son igual de buenas que las de los expertos y, a veces, mejores porque disponen de conocimiento parcial y, por tanto, pueden basarse en estas reglas generales tan sencillas y poderosas de la heurística del reconocimiento.

Contamos, pues, con un primer soporte inesperado del pensamiento intuitivo. Semmelweis se movía en un mundo extremadamente reducido en el que sólo había una clase de enfermos —parturientas infectadas— y para él una sola causa. Milwaukee no formaba parte de su universo, ni las otras posibilidades barajadas por los médicos como factores potenciales de la enfermedad: ser atendido por médicos en lugar de comadronas, por ejemplo, o el efecto de purgas terapéuticas.

Como recuerda Gerd Gigerenzer, a veces la intuición falla. Como la razón, por supuesto; y si no que se lo pregunten a Albert Einstein, que hasta el final de su vida se resistió a aceptar que el mundo de lo pequeño podía comportarse de manera totalmente distinta del mundo de lo grande. Todos los principios intuitivos pueden funcionar muy bien, pero también muy mal.

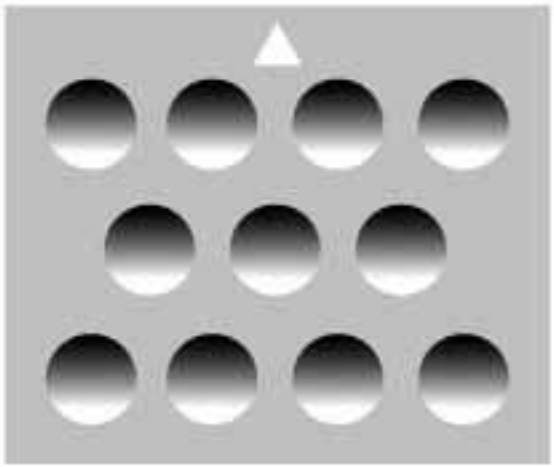
En el mundo de las marcas y los nombres comerciales hay empresas que hacen anuncios que no contienen absolutamente ninguna información sobre el producto; se limitan a repetir el nombre de la marca una y otra vez. Si una empresa ha dejado de invertir dinero para mejorar el producto y solamente lo invierte en publicidad, entonces la intuición —que opera en función de la familiaridad con el producto más que en función de su precio o sabor— puede llamarse a engaño. Puede darse el caso, efectivamente, en que

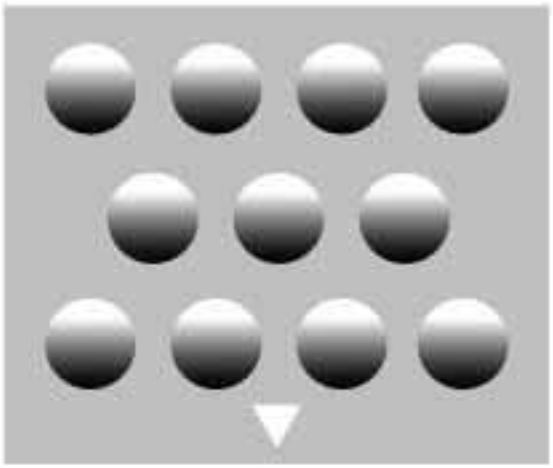
no sea adecuado comprar un producto cuya marca es archiconocida; puede ocurrir que la intuición subconsciente, que no falla en otros muchos casos, en ocasiones conduzca a la confusión y al engaño.

Es importante entender que incluso las percepciones más simples se basan en inferencias. No *vemos* la distancia a la que está un objeto, tenemos que inferirla. Por ejemplo, una montaña parece estar muy lejos porque el día está nublado, pero si estuviera despejado se la vería mucho más cerca. Esto nos demuestra que estamos adivinando. Nuestro cerebro se pasa la mayor parte del tiempo haciendo conjeturas. Un ejemplo muy ilustrativo es el de la luna: cuando está situada en la horizontal de nuestro campo de visión, parece mucho más grande que cuando está en la vertical del firmamento. El cerebro está adivinando para que nosotros podamos vislumbrar cuándo se trata de un horizonte supuestamente cercano, con el mar de fondo, o de un horizonte supuestamente más lejano en la vertical del firmamento.

Sobre la pasión del cerebro para que podamos adivinar me cuesta resistir la tentación de recordarle al lector cómo llegamos a distinguir en un espacio bidimensional lo cóncavo de lo convexo. Para ello, el cerebro recurre al hecho archisabido de que la luz fluye desde arriba, hilvanando así la idea tridimensional de los cuerpos cóncavos y sus contrarios los convexos en función del sombreado subyacente. En un caso, lo que el cerebro nos dice es que ese objeto bidimensional es cóncavo y se acentúa la sombra en la parte superior del objeto; mientras que en el otro caso la sombra se acentúa en la parte inferior.

Como señala el propio Gerd Gigerenzer, es una inferencia inteligente porque en la historia evolutiva solamente había una fuente de luz y procedía de arriba. Por esto, en el ejemplo clásico de las señales que parecen sobresalir o bien ir hacia dentro, aunque se trate de un dibujo bidimensional, cuando la sombra está en la parte superior, entonces el cerebro deduce que los puntos se alejan del observador. Y esto tiene sentido en el mundo real. Es un buen ejemplo revelador de que incluso en la percepción se están haciendo suposiciones, pero sobre la base de principios inteligentes, que son probables pero no seguros.





Nuestro cerebro infiere que los puntos de la imagen de la izquierda se curvan hacia en interior y los de la imagen de la derecha se abultan hacia fuera porque tenemos la idea prefijada de que la luz fluye desde arriba, así que cuando ésta se refleja en la parte inferior de la imagen deducimos que nos hallamos ante una figura cóncava y cuando se refleja en la parte superior sabemos que se trata de una representación convexa.

LA INFLUENCIA DEL ENTORNO Y DEL EFECTO MARCO EN NUESTRAS DECISIONES ES ARROLLADORA

Semmelweis, obviamente, estaba haciendo suposiciones no basándose en un fenómeno natural como el de que la luz fluye desde arriba, sino en un hecho también natural e inteligente como el efecto previsiblemente distorsionador de la comunicación y consiguiente contaminación entre la sala de autopsias y la de partos. Era probable, aunque no fuera seguro.

Hubo un experimento famoso y terrible, que se realizó en los inicios de la década de 1960, promovido por el psicólogo Stanley Milgram (1933-1984), de la Universidad de Yale, para investigar los mecanismos de la obediencia. Los resultados fueron irrebatibles: «La psicología social de este siglo revela una gran lección: lo que determina cómo actúa una persona a menudo no depende tanto del tipo de persona que se es como del tipo de situación en la que se encuentra», concluyó Stanley Milgram.

No se prestó a las conclusiones del estudio toda la atención y el valor que merecían cuando se realizó. No obstante, ha quedado en los anales de la investigación como uno de los experimentos más esclarecedores del comportamiento humano. Participaron nada menos que cuarenta estudiantes dirigidos por unos jefes de sala que presidían la transmisión de corrientes eléctricas con fases distintas y voltajes crecientes desde treinta hasta cuatrocientos cincuenta voltios a unos actores, que simulaban sufrirlas en su cuerpo en una habitación contigua.

Si una persona en posición de autoridad le ordenase que administrase a otra persona una descarga eléctrica de cuatrocientos voltios, ¿le obedecería? La mayoría de la gente respondería a esta pregunta con un no categórico. Sin embargo, el experimento de Milgram ofreció una visión espeluznante e impactante de la autoridad y la obediencia.

Los experimentos empezaron en julio de 1961, cuando en Jerusalén se estaba juzgando al criminal nazi Adolf Eichmann. El argumento de la defensa —que Eichmann no hizo más que obedecer a sus superiores cuando ordenó la muerte de millones de judíos— despertó el interés de Milgram. En su libro *Obediencia a la autoridad*, publicado en 1974, Milgram se preguntaba si era posible que Eichmann y los millones de alemanes que fueron cómplices del nazismo debían ser considerados realmente cómplices o quizá sólo obedecían órdenes.

El voltaje de las descargas eléctricas que cada participante estaba dispuesto a aplicar fue el dato que se usó para medir el grado de obediencia. Milgram preguntó a un grupo de estudiantes de su universidad hasta dónde creían que estaban dispuestos a llegar la mayor parte de los participantes en el experimento. La respuesta fue que sería menos del 3 por ciento el que aplicase las descargas eléctricas de intensidad máxima. En realidad, lo hizo el 65 por ciento.

Las condiciones académicas del estudio habían sido impecables y el único simulacro o imitación de algo parecido, con un despliegue de medios incluso mayor, se efectuó varias décadas después con resultados muy parecidos. Se trataba de una prueba efectuada en varios países con escenarios idénticos a los *reality shows* tipo «Gran Hermano». De nuevo —aunque aquí las exigencias académicas no se habían observado con la misma pulcritud—, el resultado apuntaba al poder omnipotente de la obediencia al entorno, al decidir la conducta de las personas; gente normal podía volverse perversa e incluso criminal.

En una conversación mantenida con Gerd Gigerenzer en Madrid en el año 2008, él

trajo a colación un caso parecido: el ejemplo de un batallón de reserva de la policía alemana, el batallón 101, destinado en Polonia durante la segunda guerra mundial, que recibió un encargo terrible: asesinar a determinadas personas. Pero el capitán, a diferencia de lo que sucedió en el experimento de Milgram, fue amable y permitió que los soldados evitaran voluntariamente esta situación insostenible rompiendo filas. Lo increíble, lo sorprendente, es que casi ninguno aprovechara la oportunidad infringiendo, por una vez, las reglas como se les permitía:

«No quisieron romper filas», añadió Gigerenzer.

Es tremendamente importante entender que las personas hacen cosas terribles no siempre porque sean malas, sino porque no quieren romper las reglas. En el caso del batallón destinado en Polonia no se trataba de soldados, sino de policías, seguramente poco receptivos a la propaganda habitual. Apenas tuvieron unos segundos para decidir si querían apartarse del resto o no. A pesar del permiso implícito y declarado del comandante: «Puedo entender que algunos de vosotros no queráis hacerlo. Aquellos de vosotros que no estéis dispuestos a seguir las órdenes, dad un paso al frente y os buscaremos otra tarea», solamente una docena de los quinientos dieron un paso al frente. ¿Cómo se explica esto?

Una de las razones —se trata de un acontecimiento muy estudiado— es que los soldados se rigen por un principio intuitivo que dice: «No dejes atrás a los tuyos, no rompas filas». El comandante había formulado la pregunta de tal modo que tuvieron que escoger o bien quedarse firmes o romper filas y seguir sus otros principios morales, como el de no matar a personas inocentes. Si el comandante lo hubiera expresado al revés, si hubiera dicho: «Los que queráis hacerlo, los que queráis matar, por favor, dad un paso al frente», este conflicto no habría estallado con la misma virulencia. Con toda seguridad, muchos menos habrían dado un paso al frente. Desde entonces, se han efectuado docenas de experimentos en laboratorios por todo el mundo comprobando lo que se llama «el efecto marco».

Con el efecto marco, lo que se demuestra es que la fórmula utilizada para la petición o el permiso tiene una importancia fundamental. Como ocurría con la luz en el ejemplo anterior de las figuras cóncavas o convexas, aquí la manera formal de hacer la pregunta es también determinante. Un anuncio publicitario en el que se declara que sólo en un 10 por ciento de los casos el fármaco expuesto tiene efectos secundarios, tardará más en venderse que el del mismo fármaco anunciando que en un 90 por ciento de los casos no produce ningún efecto secundario.

ES FÁCIL COMETER DELITOS EN UN ENTORNO AUTORITARIO

En este punto hay algo que podemos aprender para prevenir los desastres si comprendemos la psicología de las personas y si entendemos que, a veces, cosas muy simples y pequeñas, a las que no prestamos atención, pueden regir nuestros actos. Lo mismo sucede con el experimento de Milgram al que me refería antes, tan lleno de enseñanzas sorprendentes: en aquella prueba, se pedía a los participantes que aplicaran descargas eléctricas a otro participante que estaba de espaldas en una habitación anterior separada por un cristal. No es que las personas siguieran las órdenes constitutivas de delito de buen grado; de hecho, el experimentador, en muchas ocasiones, tuvo que repetir, rogar una y otra vez —y para ello, resultaba muy importante la bata blanca que llevaba como signo de autoridad—, que siguieran presionando la tuerca del suplicio a pesar de los gestos desesperados de la supuesta víctima.

Se trata de cosas pequeñas, pero muy importantes para el cerebro humano, que está imaginando todo el tiempo. Tenemos que entenderlas. Muchas de ellas tampoco Semmelweis las entendía, dificultando sobremanera con ello las relaciones con sus colegas, que no podían admitir, sencillamente, una cosa tan simple como que fueran responsables de las muertes de muchos pacientes por no haberse lavado las manos con agua clorada. A veces, los adolescentes cometen actos terribles; un joven de catorce años puede acabar dándole una paliza a un compañero más joven todavía. Y no siempre es porque el chico sea portador de una maldad innata; puede que se identifique con un grupo o estamento y quiera simplemente ser como todos los demás: si los demás empiezan algo, él lo empieza también.

Se ha estudiado en exceso la naturaleza de la conciencia individual —que supuestamente nos diferenciaba del resto de los animales— sin ahondar hasta épocas muy recientes sobre la conciencia social y, en especial, acerca del impacto avasallador en la conducta humana de la necesaria cohesión social. Como se ha visto en el capítulo l, la adscripción a un colectivo determinado adquiría una importancia inesperada para la joven hija de Tato.

Sería fundamental enseñar a los jóvenes en las escuelas los pormenores de la conciencia social y cómo funcionan las intuiciones, cuando no es necesariamente la razón lo que mueve los procesos cognitivos. Lamentablemente, esto no se hace y se paga por ello un alto precio. Como se ha dicho antes, aprendemos todo tipo de trigonometría y geometría, pero no aprendemos a entender nuestras propias intuiciones ni los principios en las que se basan. La guerra librada contra Semmelweis por la clase médica fue un claro ejemplo de ello por las dos partes. Con lo que hoy sabemos de la intuición y la gestión de las emociones, aquella guerra habría podido evitarse liberando a centenares de miles de mujeres y niños de la muerte segura y devolviendo la felicidad merecida a los protagonistas.

Lo cierto es que hace apenas diez años se habría linchado a quienquiera que defendiera la posibilidad de actuar irracionalmente. ¿Hace diez años? La triste realidad es que todavía hoy se enaltece la intuición muy rara vez y se siguen otorgando todos los parabienes a quienes puedan demostrar que la intuición falla. Afortunadamente, se está ya en condiciones de demostrar que la intuición puede llegar a ser mejor que los modelos de elección racional, o la regresión múltiple, o los programas estadísticos más complejos. Esto era impensable hace sólo diez años, y es algo muy nuevo. Se está aplicando el proceso

científico a la intuición.

Las sorpresas resultantes de este enfoque han sido enormes. Por ejemplo, hace diez años no se sabía, pero ahora se ha comprobado, que se toman mejores decisiones cuando se recurre a una sola y buena razón, en lugar de a diez. Semmelweis tenía una sola razón en su argumentario: la defensa de su experiencia cotidiana, sin recurrir, como hacían sus colegas, a mil razones. La gente tildaba de irracional al ginecólogo húngaro por utilizar un solo argumento en defensa de su proceder. El resto de la clase médica consideraba que era mucho mejor esperar y contar con el análisis de varios factores.

Ha costado mucho tiempo aceptar, a raíz de los experimentos efectuados en el Instituto Max Planck, que en muchas situaciones, si es necesario predecir el futuro, por ejemplo, puede ser mejor basarse en una buena razón que llevar a cabo una regresión múltiple completa u otra operación estadística complicada. En un mundo incierto, puede ser mejor decidir a partir de un solo componente de la poca información disponible, que recurrir simultáneamente a varios. Si viviéramos en un mundo en el que imperara la certeza, entonces sería mejor tenerlo todo en cuenta. Además, muchos estudios en el ámbito de las ciencias cognitivas, la economía y otros campos, de hecho ya tienen todos los datos, y verifican sus teorías sobre ellos. Pero se trata siempre de análisis retrospectivos y entonces es mejor tener cuanta más información mejor.

Lo valioso, no obstante, es poder predecir qué sucederá mañana. Afortunadamente, casi nunca se pide a los expertos que vaticinen lo que sucederá mañana porque ellos no saben todavía que en este contexto puede merecer la pena ignorar cierta información: las investigaciones más recientes apuntan a que la intuición se basa en principios sencillos que ignoran parte de la información y que seleccionan una o dos buenas razones. Basarse solamente en una buena razón es un principio heurístico. Pero tiene que ser una buena razón, no cualquiera.

La peor razón es la que está basada en el testimonio de uno mismo. Gran parte de las decisiones que tomamos todos los días son el resultado de haber querido justificarnos a nosotros mismos como sea. Se nos repite desde pequeños que tendríamos que aprender de nuestros propios errores, pero ¿cómo vamos a aprender de nuestras equivocaciones, si no admitimos nunca, o rara vez, que nos hemos equivocado?

Entre las mentiras conscientes para engañar a otros y los intentos inconscientes de justificarse a sí mismo ante los demás, hay un terreno movedizo en el que se fabrica nuestra propia memoria, en la que no puede confiarse ciegamente. Tanto la articulada basándose en el inconsciente como la que resulta de un proceso cognitivo determinado. Como se ha visto en el capítulo anterior, los psicólogos Carol Tavris y Elliott Aronson se han adentrado mejor que nadie en ese mar proceloso de dudas y vaivenes con su idea de las *disonancias*; para ellos, disonancia es todo aquello que no coincide exactamente con la idea que tenemos de las cosas, en función, obviamente, de nuestros propios intereses.

Cuando los supuestos expertos se equivocan —esto también puede ocurrir en estamentos muy profesionalizados—, se sienten amenazados en su propia identidad y en el reconocimiento por los demás de la valía de esta identidad. Como anticipa muy bien la teoría de la disonancia, cuanto más confiados y famosos son los expertos, menos probabilidades existen de que admitan errores en su conducta.

A UN EXPERTO OFICIAL LO QUE LE IMPORTA ES NO DESDECIRSE

Como saben mis lectores, he reflexionado durante muchos años sobre la gestión de emociones como la felicidad o el amor. Allí suele ocurrir lo mismo. Las parejas en el umbral de la ruptura, en lugar de intentar solucionar los problemas prefieren soltar insultos e injurias en el proceso alambicado de reconstruir su memoria.

De lo que antecede se puede deducir una sugerencia modesta pero muy probada a todos los que tengan que recurrir a la opinión de expertos a la hora de evaluar decisiones. Acepten, por favor, el resultado que la ciencia está mostrando en este campo: cuanto más famosos y confiados son los expertos a título personal o institucional, menos posibilidades existen de que admitan errores en su conducta. ¡Escúchenlos!, pero vayan a instancias independientes a la hora de enjuiciar decisiones tomadas.

En los últimos años se ha dado un salto de gigante admitiendo, simplemente, que también en el inconsciente podían gestarse decisiones tan válidas como las que son el resultado de procesos cognitivos conscientes. Ahora bien, tanto en el primer caso como en el segundo existen normas de evaluación extremadamente útiles que pueden ayudar a matizar las resoluciones adoptadas. No existe ninguna razón que justifique incluir dichos atenuantes en el caso de decisiones conscientes y excluirlas, en cambio, en el de decisiones inconscientes. Un ejemplo de las primeras sería de-sechar un testimonio en razón de los lazos de sangre que unieran la víctima a quien testificara; un ejemplo de los segundos sería no matizar el testimonio en función de la propensión *natural* del testigo a justificarse a sí mismo.

Ha sido preciso que las nuevas tecnologías nos permitieran calibrar las diferencias temporales en milisegundos o milímetros en la ejecución de las operativas de los sentidos, como la visión o el oído, para aceptar que la realidad es una fabricación cerebral. ¿Alguien sabe por qué la salida de una carrera es mejor señalizarla con un disparo que con un destello luminoso? Pues sencillamente porque las células en mi corteza auditiva pueden acelerar su velocidad de disparo más rápidamente como respuesta a un *bang,* de lo que las células de la corteza visual pueden hacerlo como respuesta a una ráfaga luminosa. La parte del cerebro encargada del oído puede operar mucho más rápidamente que la que se encarga de la visión.

Pero hay un misterio que me explicó David Eagleman en nuestro último encuentro en Barcelona: «Cuando se activan las dos señales parece que estén sincronizadas; es decir, que la parte del cerebro que interviene en el oído y la que interviene en la vista tienen que esperar y ordenar la historia y sincronizarlo todo para nosotros. En los primeros tiempos de la televisión, los ingenieros estudiaban cómo se podían enviar las señales de audio y las visuales asegurándose de que estuvieran sincronizadas. Lo que descubrieron por casualidad es que no es necesario que estén sincronizadas porque hay una ventana de una décima de segundo en la que las señales pueden estar desfasadas, si bien el cerebro de los espectadores se las arregla para sincronizarlas».

La profundización en los modos del inconsciente ha permitido evaluar la pobreza de las decisiones conscientes. Si le preguntáramos a un pez la opinión que le merece el medio acuático no sabría cómo respondernos porque no ha contrastado nunca ese medio con otro. El gran reto consiste —como dice Eagleman— en entender la realidad desde el punto de vista del cerebro; nunca tuvimos más que la visión; una visión en color que funciona perfectamente, por lo que resulta muy difícil imaginar qué hay ahí fuera en realidad.

Donde me percaté del impacto descomunal del concepto fundamentado en el dogma fue en Haití, analizando, a comienzos de la década de 1970, la práctica del vudú. Recuerdo, como si fuera ahora, un acto público en la plaza Mayor de Puerto Príncipe, donde se ubicaba el palacio presidencial, hoy derribado por un terremoto que conmovió al mundo. Se habían congregado medio millón de personas para oír a su presidente, el dictador Papa-Doc; tras una espera que se hizo interminable se asomó, por fin, al balcón: levantó los brazos al cielo en medio de un silencio súbito y dramático —Duvalier presidía el gobierno de Haití sin haber renunciado a su condición espiritual de *hougan*— , y declaró: « *Je suis immatériel!*».

Sorprendente, sí, pero no mucho más que si hubiera dicho: «¡Viva la Santísima Trinidad!». Después de contemplar a Papa-Doc exclamar: «¡Yo soy puro espíritu!», suenan igual o más disparatadas algunas interjecciones a las que estamos acostumbrados en la inmersión cotidiana de nuestra propia cultura. En otras palabras, no resulta excesivamente complicado imaginar a los presidentes José Luis Rodríguez Zapatero o Nicolas Sarkozy exclamar *«Je suis immatériel!»* delante de una muchedumbre de medio millón de personas.

El pez o el amonites transportado al desierto necesitarían experimentar los nuevos entornos para precisar el significado y talante de los anteriores. El gran cambio pendiente —mucho más importante que cualquier maniobra o conspiración económica— consiste en que los nuevos entornos de la comprensión pública de la ciencia aplicada a la vida interior de la gente de la calle barran del entramado conceptual la concepción dogmática. Sin haber experimentado los nuevos entornos no es posible tomar conciencia de la naturaleza atrabiliaria de los anteriores.

CAPÍTULO 5

AUSENCIAS, ALUCINACIONES Y DELIRIOS

Cuando el cerebro se desenchufa del Universo.

Nuestra conducta está tan determinada por la huella del pasado, de lo heredado, por los estímulos del entorno, y todo ello por el canal de procesos cognitivos en su mayor parte inconscientes, que resulta imposible desaprender sin tomar un atajo. Una de estas vías singulares para desconectarse del universo en que vivimos son las artes que, como la música, son susceptibles de trasladar las mentes a otro mundo que no es el habitual. Otra vía son los sueños y, en términos más generales, la capacidad del inconsciente para recorrer procesos cognitivos insospechadamente sofisticados. Se trata de uno de los descubrimientos más recientes y todavía no asimilados por una gran parte de la propia comunidad científica.

VIVIR DE UNA CORAZONADA

En las universidades de Yale, Princeton y Harvard, neurólogos y psicólogos, entre ellos John A. Bargh, están descubriendo una concepción nueva del inconsciente que otorga a las corazonadas un poder hasta ahora insospechado. Vayamos por partes, porque me dan ganas de pedir a mis lectores que se pongan el cinturón de seguridad no porque vayamos camino de ninguna catástrofe, sino porque la idea de las razones que asoman tras las decisiones que tomamos cambiará de forma radical y, por tanto, las razones de su propia vida.

Resulta que la gente se equivoca casi siempre sobre las causas de su conducta. Hasta hace muy poco tiempo, estábamos convencidos de que cuando se trataba de un problema sencillo, como andar por casa o cerrar los párpados si nos deslumbraba la luz del sol, el inconsciente se encargaba de solventar el problema. Por poco que se complicaran las cosas —como a la hora de decidir si me caso o no me caso, si salgo de viaje o cambio de trabajo— recurríamos a la conciencia para que, utilizando la razón, resolviera el problema. Varios experimentos en las universidades mencionadas han demostrado que esto es, lisa y llanamente, falso.

Es cierto que en la última década ya habíamos descubierto, aunque no lo aceptara casi nadie, que las corazonadas —por llamarlas por su nombre científico, las intuiciones— o el subconsciente eran una fuente del conocimiento tan válida como la razón. Ahora bien, el asunto de las corazonadas ha ido mucho más lejos.

Los últimos experimentos efectuados están demostrando que el nuevo concepto de inconsciente implica que la conducta de una persona puede ser el resultado de algo que ha ocurrido en el entorno sin necesidad de un acto consciente por su parte ni de que se entere de lo que está ocurriendo. El inconsciente es responsable por su cuenta no sólo de la mayoría de las decisiones que tomamos, sino también de las que tienen mucha importancia por la sofisticación o complejidad de los procesos cognitivos implicados. Más de un lector me preguntará: ¿y entonces para qué sirve la consciencia?

La pregunta es fabulosa porque así es la respuesta que están aduciendo los científicos. La consciencia sirve, ni más ni menos, que para aprender a distinguir el pasado del presente y el futuro del pasado. Cuando descubrí esto por primera vez me dije que estaba en consonancia con lo que había intuido con el comportamiento de mis nietas: hasta que alcanzaban los cuatro años no tenían una idea clara de lo que era el pasado ni el futuro. Ahora resulta que la consciencia es un fenómeno tardío que, cuando aparece, nos permite conseguir una de las cosas más difíciles para los humanos, situarnos en el tiempo.

Lo increíble es no haber descubierto hasta estos días que sucede lo mismo evolutivamente. Los humanos no tuvieron consciencia durante muchísimo tiempo. Es un instrumento refinado que no sirve para lo que creíamos, pero que sólo surge a partir de un nivel determinado de sabiduría y capacidad cognitiva.

Otro atajo para desaprender, aunque sea transitoriamente y con dolor extremo, es objeto del resto de este capítulo y tiene que ver con el asunto palpitante de las ausencias, alucinaciones y delirios.

«¿Dónde estará María?» Todos mis conocidos, o casi todos, me habían oído formularme la pregunta. No me resignaba a su desaparición repentina. Me agobiaba, sobre todo, pensar que unos cincuenta millones de epilépticos podían encontrarse en idéntica situación de desaparecidos en el planeta en aquel mismo instante.

Le había dicho adiós en plena calle en Puebla, México, después de cerrar un acuerdo que nos hacía felices a los dos: seguiríamos viéndonos cuando lo permitiera la vida itinerante de uno junto a las repetidas entradas y salidas de la clínica de la otra cada vez que la epilepsia degeneraba en crisis de alucinaciones y delirios. Entretanto, ella contestaría por correo electrónico, con el enorme sentido de la realidad que la caracterizaba —paradójico para una paciente neurológica—, a las preguntas para las que los psiquiatras no tenían respuesta todavía.

¿Cómo se puede instrumentar el desaprendizaje?, ¿cómo se pueden evitar las crisis inevitables?, ¿por qué no dejan rastro en los circuitos cerebrales —por lo menos frente al resto del mundo— las tremendas alteraciones de los flujos hormonales y sinapsis entre neuronas provocados por las crisis?, ¿de dónde surge, súbitamente, la inspiración y la energía de una mente alucinada?, ¿cómo conjugar, en fin, la vida personal abierta a todas las mareas, con las premoniciones sociales que suscita la enfermedad en el resto de la sociedad?

El interés espeluznante de nuestro encuentro yacía en el hecho sencillo de que nos permitía a los dos contemplar el único tipo de mente en el que, supuestamente, había ahondado la ciencia. Los síntomas patológicos de los mecanismos cerebrales era lo único que había suscitado interés. ¿Será posible? Los pabellones del hospital Pitié-Salpêtrière de París se habían abarrotado durante siglos con pacientes de epilepsia y esquizofrenia. Entre los miles de almas azarosas que cruzaron su umbral sin salida, ni uno solo había servido para explicar los mecanismos cerebrales activados por la felicidad, la alegría, la sorpresa, el amor. En promedio, menos del uno por ciento de los seres vivos arroja síntomas claros de trastornos mentales. El 99 por ciento restante no acaparó nunca la atención de la ciencia ni tenía su lugar reservado en las grandes instituciones mentales.

Las personas presas de amor, conmovidas por sus elevadísimos índices de sosiego y creatividad, los seres conscientes, por azar, desde luego, de que la felicidad estaba en la sala de espera de la felicidad, todos los organismos impactados por alguna de las emociones positivas, básicas y universales estuvieron dejados de la mano de Dios. Se había profundizado más en el conocimiento de la mente de personas con patologías, que en el conocimiento de lo que les sucedía por dentro a todos los demás.

TAMBIÉN LOS RARÁMURIS SE DESENCHUFAN DE SU UNIVERSO

«¿Dónde estará María?», seguía preguntándome. Al despedirla en la calle, le había oído susurrar que no sabía muy bien dónde estaba. Aunque céntrica, la plaza de la Catedral no era su barrio. Pero al remover la memoria del último encuentro, empecé a pensar contra mí: ¿Y si lejos de expresar un simple sentimiento de inseguridad, de despiste callejero, María estuviera anunciándose una crisis en plena calle? Debí haber tomado en serio aquel principio de desasosiego en lugar de confirmar el adiós con un gesto distraído de la mano.

Recordaba los quebraderos de cabeza y las alegrías más recientes que le suscitaba la fundación para apoyar a los indígenas, que estaba promocionando desde hacía ya cuatro años. El trabajo de campo lo desarrollaba en la sierra Tarahumara, en el estado mexicano de Chihuahua:

Es un lugar mágico —me había repetido mil veces—, en donde crees que no hay nada más que cascadas, árboles y animales, pero allí están también los rarámuris, que son los indígenas que cuidan y viven en las barrancas; ellos están muy aislados, viven en cuevas. ¡No sabes qué hermoso es! Ir allí es como viajar al pasado, sus gobernadores tienen soldados que utilizan flechas para defender a la gente; hay rarámuris, o tarahumaras, que viven muy alejados y no en comunidad, sino en la barranca; son salvajes y no se dejan ver por la gente; aún visten nahuas, es decir, taparrabos, un calzón que los cubre, y son muy veloces. En fin, todos los años les llevo tela para la fabricación de su ropa, cobijas y algo de despensa. Estoy por llamar a la fundación, en náhuatl, Ollin Quetza, que significa Movimiento hermoso; es el nombre que según la cosmovisión azteca me corresponde conforme a mi fecha de nacimiento.

A María, los primeros indicios de epilepsia se los diagnosticaron hace también unos cuatro años, al comienzo de la gran aventura de su vida: el contacto con los tarahumaras. Fue diagnosticada entonces, pero nadie sabía desde cuándo la enfermedad estaba latente en su organismo. Resultaba imposible saberlo, porque el primer fármaco que le habían recetado en el Distrito Federal tenía la peculiaridad de enmascarar la enfermedad. Nadie sabía, pues, ni ella misma, el momento en que la alteración neurológica irrumpió en su organismo.

Recordaba nuestra llegada a Guachochi, que es el pueblo mestizo más cercano a las comunidades indígenas en la sierra; es un lugar muy bonito que cuenta con todos los servicios básicos, pero aun así no deja de ser autóctono: las calles no están pavimentadas y mucha gente vive en casas de lámina que contrastan con las grandes camionetas o trocas, con la música a todo volumen, conducidas por un ranchero, con botas y sombrero, mientras un tarahumara descalzo vende canastas o compra maíz.

En Guachochi conviven, con las clases sociales muy marcadas, los mestizos y los indígenas. María había trabado una amistad singular y extraordinaria con una familia mestiza, que conoce bien los caminos por la sierra y las comunidades más pobres, así como los lugares seguros a donde poder llevar ayuda.

A pesar de todos los contratiempos, el último viaje de socorro con la camioneta doble tracción 4x4, repleta de ropa, había sido un éxito. Radio Tarahumara había anunciado unos días antes que iba a llegar la ayuda a la comunidad de Rojochique, y también se había pedido apoyo a dos maestras mestizas que daban clases a niños tarahumaras y dominaban

su dialecto. El camino no era de rosas. Cuatro horas largas plagadas de lodo y barro, y de neumáticos patinando en la nieve y rocas que hay que bajarse a apartar en medio del frío intenso para desatascar la troca.

Cuando llegamos a Rojochique, ya había muchos tarahumaras esperando. Ya no se les puede seguir llamando tarahumaras porque es el nombre despectivo que los mestizos les dan; en realidad, el verdadero nombre con el que se identifican es rarámuris. La entrega de ropa fue todo un éxito. Muchos niños salieron con zapatos, juguetes, chamarras y calcetines nuevos, todos muy contentos; las mujeres hermosas, luciendo sus faldas multicolores. El gobernador rarámuri nos invitó a manera de agradecimiento a un trago de tezguino, que es una bebida típica rarámuri. «Consiste en fermentar el maíz, tiene un sabor raro, pero no es feo», dice María. Todos bebieron en el mismo recipiente y celebraron el éxito.

Ya nadie se acordaba, salvo la familia de rarámuris que habíamos recogido en el camino, de lo que nos había costado llegar allí. Al atravesar un riachuelo, el barro bloqueó la camioneta y todos debimos bajar al río, donde el agua helada nos cubría hasta las rodillas. El conductor decidió caminar para ver si encontraba ayuda; aunque él no era rarámuri, sabía cómo caminar en la sierra y decidió que «ella», María, que ya parecía ajena a todo lo que ocurría a su alrededor, se quedara esperándolo en compañía de la familia rarámuri. Pronto se hizo de noche; el frío incontrolable y la ropa mojada nos obligaron a prender una fogata para calentarnos y secar la ropa y los zapatos. Estaba muy oscuro y se oía el aullar de coyotes o lobos que daban miedo.

La hoguera era la única realidad realmente configurada en aquel universo oscuro y solitario. El miedo convertía a todos los objetos y emociones en fantasmas rígidos, con la troca atascada en el río; solamente una fogata para calentar y dar luz, mientras María empezaba a temblar como una hoja solitaria hasta que cayó al suelo.

La familia rarámuri, sorprendentemente, conocía lo que estaba viendo. La pobreza y la vida en plena naturaleza desgranaban formas de ser específicas, pero permanecía inalterable el entramado neurológico característico de la manada: las pasiones, las emociones y, de vez en cuando, desenchufarse del universo, esta vez en la orilla del río, igual que en un apartamento en Nueva York o en plena calle de Puebla. Reaccionaron alejando de ella, tendida en el suelo, a sus hijos, un niño y una niña; el hombre se quedó más cerca, tomó una rama, comenzó a hablarle en su lengua y constataron entonces que se encontraba realmente mal. La mujer rarámuri fue la primera en traer agua del río y se acercó a tocarla. Hay una filosofía para los rarámuris que obliga a «no abandonar a nadie en la sierra».

EL COMIENZO SON LAS AUSENCIAS

Con María habíamos empezado por el principio. Nos hicimos nuestro propio índice para reflexionar sobre lo que le pasaba por dentro. ¿Por dónde tirar del hilo? Pronto estuvimos de acuerdo en que si escribiéramos el libro de su vida, el orden de los capítulos sería el siguiente: la percepción del mundo exterior, primero. La atención, luego; sin atención difícilmente podríamos llegar a conclusiones inteligentes. Los budistas nos habían enseñado que para fijar la atención es preciso seguir los vericuetos de la relajación primero, de la estabilidad emocional después y, finalmente, la claridad en la que desembocaba el proceso.

Venía luego el desvarío de la memoria: allí estaba toda su vida. Lo que la mayoría de la gente consideraba el presente ya era memoria. Igual ocurría con lo que llamaban futuro, que solía ser un apaño remendado de los recuerdos. ¡Dios mío, la de veces que intentamos desmenuzar su memoria! Y luego, claro está, al final de aquel largo camino —muy al final, al contrario de lo que creía la mayoría de la gente— estaba el lenguaje sancionando y teatralizando los compromisos contraídos.

No se identifica la voz con la persona que te está hablando en determinado momento; piensas que le ha cambiado la voz, lo que produce una sensación muy desconcertante y molesta. Incluso no llego a identificar mi voz con mi persona, otra versión de lo anterior. Se altera el timbre de los sonidos. De modo que se puede percibir que te gritan, cuando están empleando un tono normal, con lo cual me desespero, ya que no logro entender por qué motivo me están gritando, y pido que dejen de hacerlo. O, por otro lado, tengo una especial agudeza para percibir sonidos que otros no perciben, sonidos muy sutiles, cuyo timbre mi cerebro alterado distorsiona. Puede suceder que la realidad se perciba como si se tratara de un sueño.

Por aquel entonces, hace cuatro años, la epilepsia de María se manifestaba en forma de ausencias, el primer escalón de un laberinto interminable. Las ausencias consistían en una desconexión brusca, repentina y absoluta del medio. De pronto, dejaba de estar allí, en ese lugar, para no estar en ninguna parte. En numerosas ocasiones no sabía tampoco quién era, ni reconocía a las personas y cosas a su alrededor. Desde fuera, se podía contemplar perfectamente cómo se quedaba quieta, inmóvil, sin respuesta si le preguntaban. Otras veces, la desconexión con el medio, lejos de ser brusca y repentina como la anterior, era paulatina y, por tanto, de mayor duración.

Digamos que me encuentro en cierto lugar, rodeada de determinados objetos y personas, lo que configura, en ese momento, el ambiente que me rodea. Entonces dejo de reconocer dicho ambiente, pero poco a poco, y esto es importante, siendo consciente de ello. Puedo preguntar: «¿Qué es eso?», señalando a una mesa. Después, «¿y eso?», señalando unos libros.

En ese caso comenzaba siempre desconociendo objetos, que contagiaba luego a los lugares en sí, ya fuera su casa o el espacio destinado al trabajo. Por último, se desconectaba totalmente, incluidas las personas. Ocurría con la epilepsia de María lo mismo que con mi fibrilación antes de asentarse suave y permanentemente en el músculo cardíaco, o la de mi padre. No se podía saber nunca cuándo iba a estallar la crisis ni cuando abortaría. La ansiedad creada por la incertidumbre era netamente mayor que la herida. Era el primer rellano de las ausencias, a las que después sucederían otras estaciones que interrumpían el viaje de la vida.

Las ausencias típicas se conocen desde hace tiempo con el nombre de pequeño mal. Se pierde la conciencia súbitamente, sin aviso, y el enfermo queda desconectado durante uno o varios segundos. No ve, no oye, no habla, si otros le hablan. Está como fuera de todo espacio y todo tiempo. Se le puede ver con la mirada fija, inexpresiva, sin parpadear.

La atención desempeña un papel muy importante a la hora de evitar las crisis inevitables. El estar motivado por algo ejerce un papel significativo en la epilepsia que puede frenarla, detenerla o, por el contrario, incrementarla.

Así descubrimos juntos el misterio de saber por qué sólo padecía crisis muy rara vez cuando conseguíamos reunirnos en un punto del espacio-tiempo. Resulta que es más fácil comenzar a alucinar cuando nos encontramos frente a una situación que presenta estímulos neutros, ya que nuestra mente se encuentra ante un vacío que decide llenar con fantasías fabricadas. Si, por el contrario, se identifican estímulos que motiven realmente, se acaba prestándoles toda la atención del mundo, por lo que la mente en ese momento no tendrá apenas opciones para divagar hacia horizontes turbulentos.

Al notar —esto tardé tiempo en aprenderlo— que comenzaba a desconectarme de la realidad, dirigía mi atención a cosas concretas y sencillas que me mantenían segura, apartada de la línea que separa la conciencia de su pérdida. Para lograr evitar con éxito una crisis debía comenzar esta tarea al principio, al mínimo indicio de que mi mente comenzaba a irse. Sólo así funcionaba, ya que una vez metida en el laberinto del delirio, era harto difícil salir de él. Algunas de estas estrategias de concentración consistían en contar de cien hacia adelante y luego hacia atrás, o deletrear el abecedario. O bien decirme en voz alta datos sobre mi realidad: «Soy María; estoy en casa, nací en tal fecha»… Sólo así mi atención cambiaba de rumbo alejándose del delirio y su consecuente angustia.

¿Qué es una crisis de epilepsia? La respuesta de la psiquiatra Susan T. Herman es tan buena como cualquier otra. Una crisis de epilepsia es una descarga anormal ocurrida en el cerebro. Normalmente, las neuronas, las células cerebrales, dialogan entre sí cuando hacemos las cosas cotidianas como hablar, reírnos o movernos. Ahora bien, cuando estalla una crisis, colaboran de una manera mucho más exuberante y se activan todas al mismo tiempo. Esta descarga neuronal y radiante, totalmente anormal, es la que produce la crisis.

Puede haber razones innumerables que expliquen el origen de la enfermedad. Normalmente, se trata de infecciones neurológicas o traumas craneales, ictus u otro tipo de lesiones. Pero existe un grupo de pacientes, a los que pertenecía María, en los que no acabamos de identificar las causas concretas, aunque pasemos años buscándolas. Es desesperante; todo parece perfecto y, sin embargo, se interrumpe el funcionamiento de la máquina una vez al mes, sin motivo.

De un tiempo a esta parte se está comprobando, efectivamente, que muchos tipos de epilepsia atribuibles a ciertas anomalías en la formación del cerebro o a la manera como unas células interactúan las unas con las otras, son hereditarios. Los genes tendrían algo que ver. No era, probablemente, el caso de María. Al comienzo, se trataba de procesos bastante menos agresivos e intensos que el que la ofuscaba ahora, aunque, cual semillas desperdigadas e irreconocibles, abrigaran características similares.

Al explicar estos sucesos a otras personas, para que me entendieran, yo decía que lo que me ocurría cuando tenía una crisis era como si me desenchufaran y luego me volvieran a enchufar de nuevo. Para explicar con posterioridad a la crisis lo que me había ocurrido, solía decir que era algo como si, de repente, te soltaran en un sitio del que desconocías

hasta los decorados.

EL RELLANO DE LAS ALUCINACIONES

Las alucinaciones constituían la segunda fase que sucedía a las ausencias. La enfermedad —cabezona e insensible a lo que decían los demás— se había instalado en un segundo universo. ¿Qué era, si no, lo que los médicos llamaban alucinaciones? Recordaba con perfecta claridad lo que me espetó de pronto en plena selva: «¿Por qué me miras así?». No era para menos; ella estaba hablando con alguien cuyo rostro se estaba desfigurando. Se retorcía, se nublaba ante su vista; mientras que unas partes de mi cara se agrandaban, otras se empequeñecían; los colores se perdían, aparecían otros nuevos, cambiaban constantemente y, ¡qué asombroso!, surgían lucecitas por todas partes.

Sin apenas transición, unos meses después, María se adentró en el epílogo, en la fase de los delirios. Ya no se trataba únicamente de suaves ausencias, ni siquiera de alucinaciones más o menos reposadas, regidas por sus propios ritmos y los movimientos conocidos. En apenas unos meses, sus crisis comenzaron a cambiar. Estaba convencida de que ahora recogían impulsos, pensamientos, sensaciones y percepciones raras. Todo empezó un día en la oficina donde prestaba sus servicios irregularmente y adonde la había acompañado su madre porque, obviamente, aquella mañana no se sentía bien desde la madrugada.

Empecé a creer que yo había matado a alguien en el pasado y que, por ello, la policía me perseguía para llevarme a la cárcel. Así empezaron los delirios. Estaba absolutamente convencida de que era verdad lo que me estaba ocurriendo. Por ello, esos hechos me provocaban mucho miedo y ansiedad. Comencé a sentirme más y más nerviosa. Me desbordé. De modo que mi madre telefoneó a mi psicóloga. Yo no quería hablar con ella porque pensaba que era una confidente de la policía y me iban a encontrar enseguida. No sabía qué hacer. No me fiaba ni de mi madre, a la que, por supuesto, no reconocía.

Aquella noche comenzaron otros tipos de impulsos. La mente alucinaba en un cerebro que ya no era el de antes, sino mucho más complejo y cercano a interrelaciones intensas que tenían que ver con el caos. Mientras María deliraba en voz alta, me venían a la memoria los trabajos de Wolf Singer, del Instituto Max Planck de Investigación Cerebral; para él, la representación mental de lo que estaba ocurriendo era el subproducto de una estructura compleja espacio-temporal de actividad neuronal. «En realidad, no hay un centro, ni observador ni coordinador; no existe un espacio concreto que pueda equipararse al yo consciente e intencionado», explica Singer. Lo que es tanto como decir que nos estamos refiriendo a un órgano extremadamente complejo y desconocido todavía.

La autoorganización del sistema ocurre en una región cercana al límite del caos, en donde son posibles las correlaciones, y por tanto las variaciones heredables, indispensables para la evolución y para la propia epilepsia. Se trata de una enfermedad mental que no viene definida por un déficit orgánico, sino, como apuntaba antes la neuropsiquiatra Susan T. Herman, por una comunicación anormalmente radiante y exuberante entre todas las neuronas. Es un esplendor que al estallar internamente desconecta del mundo exterior.

PRESA DE DELIRIOS

Al principio, después de cenar, me imaginaba cómo pegaba a mi madre y a mi abuela. Se fueron a dormir mientras yo conspiraba cómo subía a la habitación con un palo y les pegaba una paliza. Realmente sentía ese impulso, tenía ganas de hacer eso. Pero llegó un momento en que fui consciente de lo que estaba pensando, y lloré en silencio. Creía que ya había matado en el pasado y quería seguir matando. Yo, una persona bastante pacífica, quería matar a personas a las que quiero muchísimo. Decidí que era mejor para todos que acabara con mi propia vida para no hacer daño a terceros.

«¿Quién es esa señora —le preguntaba al psiquiatra— que me ha traído aquí y que se empeña en decirme "hija mía"?

Casi sin solución de continuidad, María pasaba de agredir a su familia hasta el asesinato y consiguiente suicidio para evitarlo, a ser víctima de la ansiedad horrible que le provocaba el convencimiento de que los había perdido para siempre en algún lugar del espacio y el tiempo.

Estamos hablando de una falsa creencia, basada en una inferencia incorrecta relativa a la realidad externa, que es sostenida firmemente por el enfermo; y ello, a pesar de que casi todo el mundo crea lo que constituye una prueba o evidencia incontrovertible y obvia de lo contrario. Los delirios suelen ser de carácter desagradable, lo que hará que el enfermo se sienta mal respecto a la situación que está viviendo y desesperado por el hecho de que nadie acepte lo que para él son evidencias; que nadie le dé la razón sobre algo que le tortura y que para él es real: se sabe perseguido por los demás o abrumado por un sentimiento de culpa, o acosado por extraterrestres, o invadido bajo la piel por insectos voraces. En el delirio no hay más explicación que la del enfermo.

No parecería una situación distinta de la vida real en la que muchas personas tampoco se apean de sus propias convicciones diga lo que diga el resto. La diferencia yace en que las opiniones desatendidas en el último caso pertenecen a personajes de carne y hueso, mientras que en el otro supuesto sólo existen los delirios para el paciente.

El tiempo varía sin cesar, pero el clima sigue siendo parecido. Igual ocurría con las percepciones y los sentimientos de María con relación a su enfermedad. La epilepsia no mejoraba a pesar de los años transcurridos. María estaba pagando un precio exorbitante por descubrir pistas esenciales para la gente de la calle. Gracias a las crisis de epilepsia, ella había descubierto, mucho antes que los grandes neurólogos de este mundo, como Antonio Damasio, que el tránsito de una emoción negativa como el desamor a otra positiva de igual intensidad, pero de sentido contrario, implicaba alterar el entorno. Cuando se ha perdido el apetito no basta con insistir en que es preciso recuperar las ganas de comer. Es imprescindible variar el entorno poligámico en uno monógamo, un clima cálido en otro lluvioso, un ambiente solitario en un espacio abarrotado.

María estaba descubriendo, también a un coste elevadísimo, las claves de la inteligencia social sin la que difícilmente podía producirse el ansiado desaprendizaje. El científico Dario Maestripieri, de la Universidad de Chicago, estaba descubriendo que los macacos rhesus pertenecían al segundo grupo de primates —el más exitoso habían sido los humanos— con mayor éxito para sobrevivir como especie arraigada. Tanto los humanos como los macacos rhesus no lo habían conseguido gracias a una inteligencia más aguda que otros primates, sino al uso constante de la inteligencia social. El apoyo de los demás había salvado siempre a los macacos y a los humanos. Los enfermos mentales no habían

contado siempre con este apoyo.

Por último, la experiencia de María estaba sugiriendo que las respuestas a pruebas reconocibles, amadas o detestadas, eran mucho más fuertes que ante estímulos neutros o no identificados. De manera que idénticos *inputs* visuales podían activar distintas respuestas neuronales en función del nivel de autoconciencia de la percepción o, simplemente, del grado de sofisticación del proceso cognitivo.

¿CUÁNDO SE DESENCHUFÓ LA HUMANIDAD DEL UNIVERSO?

Yo acababa de platicar largo y tendido en Nueva York con mi gran amigo Joseph Dauben, en el centro de posgraduados de la CUNY (City University of New York), en la Quinta Avenida, enfrente del Empire State. El profesor Dauben era el mejor historiador conocido de los números, de las matemáticas y de la ciencia.

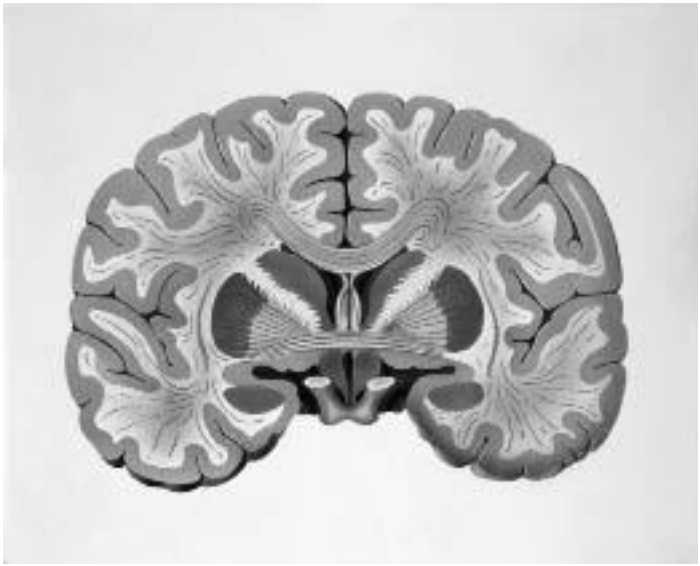
Habíamos intentado penetrar en la mente de María buscando ambos en la historia de la civilización cuándo se había desatado la primera epilepsia colectiva. ¿En qué momento la humanidad se había desenchufado? Hacía poco tiempo que un grupo de científicos del University College, de la Universidad de Londres, liderados por el neurobiólogo Semir Zeki en Gran Bretaña, habían puesto de manifiesto que la humanidad se desconectaba en mayor medida con motivo de un gran amor, de una gran esperanza, de una bonanza intensa y previsible que con motivo de una ola de odio azuzada por la guerra.

A nivel individual y colectivo el amor y el odio transcurrían por circuitos similares como el putamen y la ínsula, aunque los circuitos del odio son distintos de los del miedo, las amenazas o el peligro. Ahora bien, la diferencia real entre las emociones del amor y el odio es, paradójicamente, que la primera inhibe al organismo del resto de los sentimientos; se desenchufa mejor con el amor que con el odio. Lógico. El amor conduce a la felicidad. El odio a la guerra y la guerra hay que prepararla; no se puede contemplar desde la inhibición.

No es difícil aceptar que el lenguaje no ha tenido la trascendencia que se le achacaba en la literatura y la vida ordinaria, incluso en la ciencia. Parece obvio que el lenguaje llegó cuando ya estaba todo hecho gracias al ruido, el ritmo, el baile y la música. Cuando los humanos habían aprendido ya lo que eran compromisos asumidos en el mercado y el amor, sólo entonces recurrieron al lenguaje para sancionar lo acordado. Se vieron obligados a utilizar unas cavidades bucales diseñadas por la evolución para facilitar la digestión, en lugar de la comunicación.

A veces soy yo la que no puede hablar. Experimento cómo quiero decir algo pero, no sé por qué, no puedo decirlo. Soy incapaz de articular una palabra, un sonido, nada. Pero más allá del lenguaje, sigo siendo la misma

Dando un paso más en la manipulación del recuerdo, a veces, podíamos pasar horas reflexionando sobre la expresión más abstracta, casi algebraica de lo ocurrido. Para María, había ocasiones, tras estar un tiempo sin crisis, en que el recuerdo de todo lo que había ocurrido en ese tiempo tranquilo le era singularmente ajeno; no llegaba a concebirse ni siquiera como un sueño. No llegaba a encajar bien en la memoria autobiográfica. ¿Quién no ha experimentado lo que le pasa por la mente cuando alguna persona nos está contando algo que le ha sucedido? Cuando leemos un relato, vamos imaginando lo que le ha sucedido al protagonista, visionamos diferentes escenas con las que hilamos el relato que cuenta la otra persona. Imaginamos porque tenemos que imaginar para comprenderlo, puesto que no hemos sido nosotros los que estuvimos allí. Se diría que la imaginación está tirando, en estos casos, de la memoria para poder comprender cosas que han sucedido.



El putamen forma parte del cuerpo estriado del cerebro.

Se trataba de un recuerdo que alguien estaba rememorando y no de algo que nos hubiera pasado realmente a nosotros. ¿Por qué esos recuerdos singulares no habían dejado una huella suficientemente intensa en la memoria autobiográfica? Seguramente, no se trataba de recuerdos lo bastante emocionados, ni marcados con la intensidad necesaria para que dejaran una huella en el subconsciente, hasta cambiar la mente gracias a la plasticidad cerebral. Eran simples pasatiempos.

No era la primera vez que la falta de realidad, la huella imperceptible de un recuerdo casi inexistente se erigía en candidata ganadora, por delante de la pura excitación a la hora de provocar una crisis. María lo había constatado en algunos de los momentos más felices del amor mecido por el deseo sexual. Ella nunca tuvo miedo de que el temblor netamente perceptible de su comunidad andante de células y, muy particularmente, de sus neuronas y dendritas, exteriorizando a voz en grito la alegría de su fusión con el organismo ansiado diera cauce a la crisis. Ni siquiera cuando los episodios calcaban las prácticas ancestrales y refinadas de la excitación sexual. Nada más lejos de la crisis hospitalaria que aquel grito emocionado e ininterrumpido.

El peligro, lejos de estar auspiciado por la excitación, era el subproducto de la soledad, el aburrimiento y el deambular por los pasillos sin ton ni son. La epilepsia de María estallaba, efectivamente, cuando resultaba insoportable el contraste entre la actividad desenfrenada y cercana al caos de sus circuitos cerebrales por una parte y las formas más rudimentarias, primitivas y rutinarias del conocimiento en el entorno que la rodeaba, por otra parte.

Para ella, los únicos agentes sospechosos eran las neuronas adormiladas e intrascendentes; nunca las dendritas emocionadas, aunque fuera por el reconocimiento consciente de que quedaban menos.

Se trataba de un paso más para conocer cómo somos por dentro. El mayor descubrimiento de todos los tiempos estaba materializándose. No tenía nada que ver con el origen del Universo, ni con la estructura cuántica de la materia, ni con la ingeniería del cuerpo, ni con el calentamiento global o la reforma energética. Paradójicamente, tras miles de años de fracasos continuados a la hora de predecir el futuro, se vislumbraba que la

explicación más verosímil había que buscarla en la inteligencia social. El mayor desafío de los humanos son los otros humanos. Igual que el mayor desafío de los primates macacos son los otros macacos. Este desafío les alejó a los dos, afortunadamente, del orangután solitario en la montaña y les otorgó, en cambio, el primer y segundo lugar en la escala evolutiva. La vocación social está en la base de la capacidad cognitiva y de la supervivencia de la especie humana.

«Ya era así de pequeña», sentenció la mujer rarámuri. Lo decían los rarámuris de sí mismos, que tanto sabían del pasado y de sus tradiciones. En esta circunstancia, nos ayudaron hasta límites desconocidos. A pesar del celo con que guardan su propia tradición —no muestran ningún interés especial en enseñar su idioma o filosofía a los mestizos—, jamás dejarían a nadie solo o enfermo, aunque no fuera indígena.

CAPÍTULO 6

REGRESO A UN PASADO QUE NADIE RECUERDA

La sobredosis de optimismo en los humanos.

En los anales de la pintura llamada *naïf* —tal vez por su proximidad a la manera de ser de los niños—, hay un cuadro, poco conocido, del que fue, probablemente, su pintor más excelso, Philomé Obin, de Cabo Haitiano (Haití), titulado *Pont-médisant sur la route de Millot.* Un personaje montado a caballo atraviesa el puente indiferente a lo que allí se cuece. Apoyado en la baranda de la izquierda, pero de pie, alguien mira el caballo como si allí no se barruntara nada, mientras que sentado en el lado opuesto otra persona le habla a una moza de pie a poca distancia. En el cauce del río, unas plantas verdes animan algo el escenario. Y nada más.

LA VERSIÓN BUCÓLICA DE LA VIDA

En el cuadro está todo lo imprescindible para montar un relato. Alguien que medita; otro que se desplaza a alguna parte; un tercero que le dice algo ininteligible a una joven en busca de compañía. El pintor, oriundo del norte de Haití, quiso decirnos «no hace falta más para liarla», basta la fase del chismorreo y la maledicencia. Es una visión tranquila del mundo que nos rodea. No pasa casi nada. Nadie vitupera a nadie. Es lo que aparenta ocurrir cuando se ignora —no tenemos más remedio por nuestro tamaño— la truculencia del mundo microbiano. Somos demasiado grandes para percibirlo y demasiado pequeños para concebir la vida galáctica.

El *Pont-médisant* de Cabo Haitiano representa más de un 90 por ciento de la realidad. Es la vida antes de que estalle en algunos lugares muy localizados el furor y la desvergüenza: como en la Europa del siglo XX; Iraq, Afganistán del siglo xxi o el Congreso de los Diputados de casi siempre. Tendemos a olvidar que la mayor parte de la existencia transcurre en silencio amoroso: gente que se sacan unos a otros los piojos mientras sonríen; ojos penetrantes que desde un banco de piedra miran al río bajar a la mar; conductores de trenes de cercanías que, cuando les dejan, disfrutan del paisaje que va desvelando la máquina; tímpanos apacibles de médicos escuchando los latidos de un corazón ansioso; los entramados emocionales idénticos de los niños y sus mascotas descubriendo el mundo todavía inexplorado, y el esplendor vegetal.

Es cierto, muy de vez en cuando estalla una guerra llamada mundial en un lugar muy localizado y se enzarzan a tiros los que estaban sentados en el puente contemplando cómo fluía el río. Es cierto que en lugar de chismorreos amorosos, hay quien de pronto le grita al de enfrente que está violando el orden natural o el fabricado por ellos mismos. Súbitamente se congregan muchedumbres que parecían invisibles para aplaudir a uno de los dos bandos; rara vez superan el millón de personas de los seis mil millones que se han contabilizado hasta ahora. Pero la práctica totalidad de los medios escritos, visuales y digitales se concentra y amplifica, relatando el alboroto que están provocando esos cuatro gatos.

La realidad, no obstante, sigue siendo de forma abrumadora lo que el pintor *naïf* Obin reflejaba en el cuadro *Pont-médisant*. Muy por encima y mucho más allá del griterío de unos cuantos, irrumpe y desborda todos los escenarios el descubrimiento de que el caballo siempre procura complacer al jinete; la constatación de que el burro es mucho más afectivo e inteligente de lo que esperábamos, pero que le gusta hacer burradas; el universo colosal que está descubriendo con sus primeras palabras la pareja flotando en la orilla izquierda del río, y el observador pensativo en la otra orilla iniciando con su curiosidad la transformación de la naturaleza y la revolución científica.

¿Tanto cuesta desenmascarar a los ruidosos pregoneros del insulto y del dolor? Se diría que su realidad es la única que existe, cuando representa una ínfima parte de la misma. Pero esta parte sigue sin explicarse. Y a veces —como ocurre con los escenarios mencionados luego—, el dolor y la barbarie son de tal envergadura que el interrogante no es tanto el motivo que induce a «los cuatro gatos» a poner todo patas arriba alentando el pánico, sino cuáles han sido las razones que evolutivamente han permitido a las víctimas soportar las penas infligidas. No hay más que una.

Paradójicamente, son los expertos en los mecanismos de los suicidios los que han puesto de relieve el ánimo insólito de supervivencia de los humanos, alimentado por un

optimismo atávico y sobredimensionado de su futuro individual. En los estudios efectuados por el científico Thomas Jainer, entre otros, se ha constatado que casi un 50 por ciento de los familiares afectados mienten sobre el hecho mismo de sus causas. Un gran porcentaje de quienes se suicidan son personas que perdieron ese optimismo al haberse quedado, por circunstancias muy especiales y únicas, sin el miedo a los grandes quebrantos.

Este optimismo y estas ganas de sobrevivir no dejaron de alumbrar horizontes preñados de angustia en uno de los escenarios más reconocidos por el lector. La historia del siglo XX en Europa sólo se entiende tanto recurriendo al hecho biológico de un ánimo de supervivencia inusitado, como a la constatación psicológica comprobada de un optimismo exacerbado con vistas al futuro. En promedio, los individuos tienden a creer que la pérdida del puesto escolar para sus hijos, de su puesto de trabajo, de su salud y hasta de la muerte afectará primero a los demás que a sí mismo.

En esta parte del libro exploraremos, en primer lugar, la trama de acontecimientos europeos en el siglo XX que estamos a punto de olvidar, así como los medios de que dispusieron esos pueblos para sobrevivir. Analizaremos los resortes disponibles a los que recurrimos cuando queremos superar la adversidad a toda costa: en primer lugar, el optimismo atávico. Sólo así se explica que en el contexto europeo los ciudadanos de a pie no se hayan derrumbado, definitivamente, ante la fatalidad de su pasado; entre aquellos resortes figura también la moral innata, anterior a las religiones, que, de alguna manera no explicada todavía, permitió conciliar el altruismo y la generosidad con el ánimo de supervivencia.

SÓLO UN OPTIMISMO ATÁVICO PERMITIÓ LA SUPERVIVENCIA A LOS EUROPEOS

El peso de la ideología marxista ha sido profundamente negativo, al recalcar los móviles explotadores y agresivos del comportamiento social basado en la lucha de clases. A las generaciones más jóvenes les hemos legado un testamento intelectual ridículo y simplista, en virtud del cual la conspiración de cuatro multinacionales y de las clases adineradas de los países ricos —nunca se mencionan las mafias adineradas y cruentas de los países pobres— rige el mundo.

La insistencia del marxismo-leninismo en la responsabilidad de unos pocos para explicar la injusticia social se acompañaba de un sentimiento de desprendimiento y generosidad individual, movido por la vocación irreductible de unos cuantos para transformar el mundo. El imperio de la lucha de clases comportaba, paradójicamente, que los dirigentes de la clase obrera y sus aliados se olvidaran de mirarse al ombligo para defender sus propios intereses y se concentraran, en cambio, en la vocación inaccesible al desaliento de cambiar lo establecido y heredado.

A mediados de los años cincuenta, y después de una prolongada estancia en Estados Unidos en la que aprendí a admirarlo como país y terminé allí el bachillerato, regresé a Madrid e ingresé en el Partido Comunista de España. En la perspectiva del tiempo geológico, ese hecho parece menos contradictorio de lo que aquella realidad dejaba suponer: Estados Unidos, a pesar de la hornada del maccarthismo imperante entonces, era la única democracia en el mundo, junto con la británica —esta última había inventado la receta con la revolución liberal del siglo XVII—, en la que «el Estado y los ciudadanos eran iguales ante la ley común»; no se había blindado todavía al Estado frente al ciudadano, una realidad de la que la inmensa mayoría de los países europeos sueñan con salir.

Tenían toda la razón del mundo los pocos historiadores que calificaron aquella

revolución como la primera revolución social del mundo moderno. En el resto del planeta, el Estado nunca dejó de estar desigualmente blindado y sobreprotegido frente al ciudadano. De ahí que, en gran medida, haya prevalecido en el mundo anglosajón la cultura de defensa de los derechos individuales frente al abuso potencial del poder establecido y de que, en cambio, en el resto del mundo, incluida España, arraigara la lucha contra la injusticia social y la diferencia de clases, aunque fuera a costa de violar los derechos básicos del individuo.

Con toda seguridad, peca de cierta exageración quien piense que entre los sueños de los europeos ha figurado, en lugar preeminente, la defensa de las libertades individuales. Su preocupación máxima fue, más bien, la defensa de la justicia social, que no excluía la postergación de las libertades individuales cuando resultaba preciso sacrificar estas últimas en aras de la primera. A los españoles, en particular, les irritaban en mucha mayor medida el expolio social y los abusos de las clases adineradas, que el atropello de las libertades individuales de las que apenas habían disfrutado en su atormentada historia.

Eduardo Punset, a principios de los años cincuenta, señalando su situación en un mapa de Estados Unidos, país en el que cursó parte de sus estudios de bachillerato.

Al regresar a España tras veinte años de residencia en diversos países del extranjero, se me preguntaba a menudo cuál era el rasgo que más nos diferenciaba del resto. Ésa es una pregunta que, por lo demás, rara vez se les ocurre a ciudadanos de países más seguros de sí mismos de lo que se sentían los españoles al salir de su ostracismo histórico y del aislamiento provocado por la dictadura franquista. A pocos ingleses o franceses se les

habría pasado por la cabeza, a comienzos de la década de 1970, preguntarse qué pensarían los demás de ellos; tan seguros estaban de sus propios valores históricos y de su cohesión nacional que no otorgaban ningún valor a lo que pudieran pensar de ellos los españoles, los italianos o incluso los norteamericanos. En esto éramos absolutamente distintos.

Éramos idénticos, en cambio, en haber aprendido a sobrevivir, gracias a la sobredosis de optimismo que rezumaba nuestra biología, a las aciagas circunstancias impuestas a Europa por nuestra manera de ser y de pensar. No es fácil sobreestimar el sufrimiento ingente infligido en el pasado. Para el filósofo evolucionista Herbert Spencer, estaba claro que se debía permitir morir al débil y estúpido para que prevalecieran los fuertes y la especie humana pudiera progresar hacia modelos más perfectos. Ni el altruismo ni las conductas a favor de la sociedad, ni la empatía ni la simpatía —al contrario de lo que ocurría con la milenaria cultura budista—, tuvieron un papel importante en el mundo de la cultura y la ciencia. Como señala Richard J. Davidson, profesor de Psicología y Psiquiatría de la Universidad de Wisconsin (Estados Unidos), preferimos explorar el trágico machismo, así como evaluar nuestro potencial de violencia. Las dos actitudes contrapuestas las simbolizaba el Dalai Lama al sugerir que «el estado natural de los humanos es la amabilidad», mientras que un explorador incansable del genocidio y la devastación, el premio Nobel de la Paz Elie Wiesel, afirmaba: «El hombre no es humano».

VIAJE AL PASADO

La caída del famoso muro de Berlín puso al descubierto, en el denso paraje cultural de Europa central, un pasado tan lleno de injusticias y atropellos leoninos que constituye el mejor ejemplo de cómo sólo el optimismo atávico, detectado por el análisis científico, pudo salvar a esos pueblos.

«El sol brillará. El sol brillará», repetía el general Jaruzelsky resguardado por sus gafas oscuras. Era el jefe máximo de Polonia, derrumbado ya el poder soviético. Tendría sus razones para decir lo que estaba afirmando, pero era una situación endiabladamente difícil todavía para que un observador extranjero pudiera compartir su optimismo.

Tuve la oportunidad insólita de reflotar la memoria de la Europa soviética, a la que nunca entendimos y rápidamente olvidamos en Europa occidental, a raíz de la caída del muro de Berlín. El general Jaruzelsky, presidente de la nueva República de Polonia, era el garante de que el ejército secundaría las aventuras reformistas del recién elegido primer ministro, Tadeusz Mazowiecki. A la Iglesia le correspondía destilar la virtud de la paciencia a las masas sindicales lideradas por Lech Walesa —pronunciado *Wauensa* en polaco—. Los destinos del país seguían encajonados entre la prepotencia intermitente de sus vecinos alemanes a lo largo de setecientos años y los espacios abiertos de Rusia.

Mazowiecki se olvidaba de la ceniza del cigarrillo colgando de sus labios, que se desparramaba sobre su atuendo de viejo solitario, pero recordaba como si fuera ayer la caída de los prusianos en manos de los caballeros teutones en el siglo XIII y la construcción agobiante del castillo de Marburg como símbolo de la invasión extranjera. «No me bastan las declaraciones de los parlamentos alemanes. Nosotros queremos un tratado de paz que consagre las fronteras actuales», repetía, monótono, a los observadores extranjeros.

Era la primera sesión de trabajo de la delegación oficial del Parlamento Europeo, constituida precipitadamente a raíz de la caída del muro de Berlín en noviembre de 1989. Medio continente tiraba por la borda cuarenta años de historia e iniciaba un cambio espectacular, similar a lo que los físicos llaman *transición de fase* cuando constatan cambios en la estructura de la materia, de sólidos a líquidos o de líquidos a gas, no menos repentinos y sorprendentes.

Lech Walesa había engordado considerablemente desde 1980 cuando, siendo electricista en los astilleros de Gdansk, forzó al gobierno comunista a reconocer la libertad sindical. Pero guardaba todo el ímpetu de los que saben que el pasado es su aliado exclusivo sin perder de vista que Polonia era —para utilizar sus palabras— «una bicicleta al lado del Mercedes de la Comunidad Europea».

Los romanos nunca llegaron a Polonia. Siempre fue bárbara. Como recuerda el historiador Adam Zamoyski, el cristianismo llegó tarde, cuando la nación polaca ya estaba configurada. Son conversos, con el celo nacionalista y litúrgico que caracteriza también a los americanos de primera generación.

CIRCO EN UN ESCAPARATE DE PRAGA

Pocos días antes de emprender viaje a Varsovia, Praga, Budapest, Berlín y Dubrovnik, un alto funcionario de la Comisión Europea me había invitado a cenar en el mejor restaurante japonés de Bruselas para preparar los primeros consejos de la vieja Europa occidental, aposentada en su bienestar, a la Europa oriental que resucitaba de las cenizas del imperio soviético. Eran los albores del caluroso verano de 1990 y despegamos con la lección bien aprendida para destilarla a nuestro buen entender a los checos, húngaros, alemanes y, muy especialmente, a los albaneses.

Los dos últimos inviernos habían sido suaves en Praga, pero incluso en verano el sol seguía iluminando sin calentar las caras de los ancianos y niños sentados en los bancos de madera al lado del Moldova. Los dirigentes del país habían irrumpido en la política internacional desde sus puestos de contables, limpiacristales o profesores, donde les había recluido su condición de disidentes al final de la primavera de Praga en 1968. Las gentes de a pie seguían trillando los antiguos vericuetos del barrio judío y de la calle de los alquimistas o congregándose sin una finalidad clara en la explanada abierta y repantigada de San Wenceslao.

Lloviznaba. Cayó la noche y, a pesar de ello, medio centenar de personas seguían apiñadas delante de un escaparate escuchando por televisión el discurso de un personaje que, a juzgar por las carcajadas del auditorio improvisado, debía de ser uno de los pocos humoristas en este país de músicos y esotéricos.

—¿Quién es el que habla? —pregunté a quien estaba a mi lado.

—Es Jaketz —me contestó.

—¿Qué dices?

—Sí, sí, ¡como lo oyes! ¡Es Jaketz! El mismo que fue secretario general del partido comunista hasta hace seis meses —añadió, sonriendo.

Estaban retransmitiendo un discurso del antiguo hombre fuerte del régimen, que había pronunciado apenas medio año antes con la solemnidad que confería el ejercicio del poder indiscutido y que, en la nueva circunstancia democrática, se había convertido en un entretenimiento:

«Miren lo que pasa en los países capitalistas en donde la clase obrera vive amenazada por el paro y hacen la ley los especuladores y narcotraficantes», decía Jaketz, mientras la gente en la calle, mirando la televisión en el escaparate, se desternillaba de risa. «En la Unión Soviética, en cambio —proseguía—, se dan las expresiones más elevadas de la cultura.»

Al público no parecía incordiarle la lluvia ni la hora tardía. El ritmo de obsolescencia de las cosas inertes se había contagiado a los organismos vivos. Restos del pasado, detritus y residuos, ideas fallidas que flotaban por doquier envolviendo a personajes modelados por eclosiones de otros tiempos. Pero a la muchedumbre apiñada delante del escaparate la seguía sustentando el optimismo atávico que los biólogos han descubierto en nuestros circuitos cerebrales.

A los pocos meses regresé a Checoslovaquia. Pasé dos días en Ostrava como miembro del equipo de observadores internacionales requerido por el gobierno para garantizar, frente a la opinión pública internacional, la limpieza de las primeras elecciones democráticas desde hacía cuarenta y cuatro años.

¡Qué absurdo morirse con el recuerdo de Ostrava en la memoria! Pero el recuerdo de

la expresión de la cara de los delegados del partido comunista en las mesas de voto, arregladas con meticulosidad germánica, no es algo que pueda olvidarse antes de que se descohesionen los átomos. Sobre todo si el observador internacional había militado en su juventud en el Partido Comunista de España y había fraternizado con algunos dirigentes del Este en los bosques de Turingia, en la entonces Alemania del Este, poco antes de la súbita e inesperada construcción del muro de Berlín.

Con Gabor Roszik, el miembro húngaro de aquella improvisada comisión de observadores internacionales, al que me referiré después, nos entreteníamos adivinando, al entrar en las aulas escolares donde se habían instalado la mayor parte de las cabinas de voto, cuál de los partidos políticos representados era el comunista. No fallamos ni una sola vez. Los dos senadores norteamericanos —los otros dos observadores que completaban la misión internacional— nunca repararon siquiera en nuestro juego.

La política reparte la suerte y la desgracia a un tiempo con una destemplanza que no alcanza ningún sistema de lotería. El día de las elecciones, al velar ellos también por la pureza del voto en las urnas, los últimos comunistas checos aparecían como un colectivo de apestados que habían usurpado la esperanza de dos generaciones. Ahora aguantaban, con el aliento contenido, su vela en su propio entierro, el día de la resurrección generalizada.

BUDAPEST NUNCA ESTUVO DEL OTRO LADO

Mientras intervenía Roza Hodosan, diputada liberal de estampa espléndida y agitanada, escudriñaba los perfiles de los quinientos rostros apiñados para sancionar las primeras leyes de la democracia húngara. Me habían invitado al pleno del Parlamento en Budapest. Por la tarde se incorporó al debate el inquieto presidente del Consejo de Ministros, que había regresado una hora antes de Bruselas para reivindicar el derecho de Hungría a formar parte de la Comunidad Europea. Los planos del parlamento más grande de Europa, a orillas del Danubio, habían sido diseñados originalmente para Westminster cien años atrás, pero en el último momento los ingleses optaron por acomodarse en su rancio recinto y vender, en cambio, aquel proyecto gigantesco al prepotente imperio austrohúngaro.

Había conocido al húngaro Gabor Roszik dos años antes en Budapest. De inmediato se produjo el milagro del nacimiento de una amistad en el universo solitario de la política. Gabor se había hecho con los titulares de la prensa europea al conseguir uno de los cuatro escaños ganados al régimen comunista por la oposición en el Parlamento. Era el padre evangelista del pueblo de Goedoelloe, a veinte kilómetros de Budapest, en uno de los parajes de Hungría más poblados de castillos y monasterios.

—¿Está seguro el padre Gabor Roszik de que quiere tomar la palabra? —preguntaba siempre con sorna el presidente del Parlamento comunista.

—Desde luego, señor presidente —contestaba Gabor impertérrito, en medio del escarnio general y los abucheos de los trescientos diputados del régimen, sin renunciar nunca a su optimismo empedernido.

No paraba de darles caña, aquel primer cristiano del Parlamento húngaro. De manera que muchos curas del resto de Europa guardaban su fotografía y rezaban por él todas las noches.

—Ahora —me repetía—, no hay ni un diputado comunista en el Parlamento.

LA OTRA CARA DE ALEMANIA

Habían transcurrido apenas cuatro meses desde las primeras elecciones libres de marzo de 1990.

«Es la primera vez que hablo en esta Cámara. No tengo ninguna experiencia política. Soy profesora de relaciones internacionales, especializada en Japón», soltaba de carrerilla una de las diputadas recién elegidas sin que le temblara la voz.

Se llamaba Sylvia-Yvonne Kaufmann y, efectivamente, en el reverso de su tarjeta, trazos japoneses daban cuenta de su vocación oriental. Había llegado a la política por una mezcla confusa de sentimientos. Al contrario que muchos amigos suyos, le repugnaba votar con los pies, abandonando definitivamente en el descrédito a la maltraída República Democrática Alemana. Muy a menudo, se había dicho a sí misma:

«Si las cosas cambiaran, habría que hacer algo. Esto no puede continuar así por mucho tiempo.»

De repente, se encontró siendo asidua de las manifestaciones que se formaban en Leipzig, su ciudad natal, todas las tardes, y cada día en mayor número, a la salida del trabajo para recorrer las calles, lo cual conmovía las quebrantadas estructuras del comunismo oficial. Aquel régimen de marras cayó por los empujones que le propinaron de las siete a las nueve de la tarde durante dos semanas escasas.

«Sin perder ni un día de trabajo», recordaba ella desde una perspectiva optimista en un paraje diezmado por los errores y el sufrimiento.

«No me extraña —pensé— que se entienda con los japoneses, son tal para cual.» A su lado, Valéry Giscard d'Estaing y mis otros colegas del Parlamento Europeo, cebados en la defensa de libertades e intereses ya consolidados, parecían personajes arcaicos, aferrados a la letra del Tratado de Roma, que cerraban los ojos ante la oportunidad histórica que desfilaba por delante de la puerta de su casa.

Mientras Sylvia hablaba, yo intentaba recomponer los recuerdos de treinta años atrás durante mi primera visita a Alemania Oriental; fueron las primeras vacaciones de joven en un medio adulto. El partido comunista me había ofrecido tomar un respiro en los bosques de Turingia, en plena Selva Negra, para recuperar fuerzas a raíz del activismo, en su mayor parte estéril, de la escasa oposición democrática y estudiantil en el Madrid del inicio de la década de 1960.

La construcción, supuestamente provisional e inesperada del muro de Berlín aquel verano para evitar la continuación del éxodo hacia el llamado mundo libre, complicó sobremanera el regreso de aquel viaje clandestino. La demolición del muro se retrasaría hasta 1989.

Es posible que llegue un día en el que el conocimiento permita recomponer el pasado personal con precisión milimétrica. ¿A qué atribuir la incapacidad de reconectar décadas después a un conglomerado de células que vibraron al unísono con las mías?

Nos habían instalado, en 1961, junto a otros comunistas procedentes de varios países europeos, en una residencia en pleno bosque de Turingia. François Billoux y Raymond Guyot, del *bureau* político del Partido Comunista francés, compartían las vacaciones con nosotros. El primero tenía a su cargo los editoriales de *L'Humanité,* que había dejado escritos, numerados y listos para publicar durante los quince días consecutivos de su estancia en la República Democrática Alemana. Era gran amigo personal de Waldeck Rochet, recién llegado a la sede central del partido, de origen

campesino como él y bonachón. Era un buen conversador. Le divertía contar las bromas que le gastaban a Waldeck cuando llegó al Comité Central desde su pueblo vecino de Auvernia, sin haber hablado nunca por teléfono.

—*Waldeck, tu m'entends?* —le preguntó Billoux por teléfono.

—*Oui; parfaitement* —respondió enseguida el nuevo miembro del Comité Central.

—*Moi, par contre, je ne t'entends pas* —sugirió Billoux, quien añadió enseguida—: *Mais tu me parles assis dans ta drôle de chaise ou debout sur la table?*

Tras unos segundos de silencio, llegó la respuesta vacilante de Waldeck Rochet:

—*Je suis bien assis dans ma chaise.*

—*Nom de Dieu, au telephone il faut crier et parler debout sur la table* —le espetó Billoux. 1

Cuando los vecinos del despacho contiguo, alarmados por los gritos, abrieron la puerta se encontraron a Waldeck Rochet dando voces, gesticulando con el teléfono en el oído y subido de pie en la mesa.

Raymond Guyot era el responsable de política internacional del Partido, pero recuerdo que, a pesar de mis veinticinco años, no me impresionó su visión de lo que estaba ocurriendo en el mundo ni en España. Él no creía ni por asomo que el régimen de Franco pudiera derrumbarse.

Al regresar un día de buscar setas en el monte, los camaradas alemanes explicaron que habían iniciado la construcción del muro de Berlín para defender las conquistas sociales de la acosada república. Había estallado la crisis internacional más grave desde la segunda guerra mundial. Se complicaba el regreso a España y, de momento, se prolongaban las vacaciones. Para mí estaba claro que, en el mejor de los casos, los alemanes serían los únicos en echar una mano a sus vecinos del Este. Pero ¿quién iba a socorrer a los polacos, checos, húngaros y albaneses?

EL GENOCIDIO ALBANÉS

Resultó más complejo pulsar el estado de ánimo de los albaneses, los últimos interlocutores en aquel primer viaje de tanteo para destilar en la otra Europa las futuras instrucciones de la Europa unida. La iniquidad de los crímenes era espantosa, pero en Cavtat, cerca de Dubrovnik, nos esperaban Nevzat Halili, en representación de la minoría albanesa de la República de Macedonia, e Ibrahim Rugova, ciudadano de segunda clase de la comunidad autónoma de Kosovo, constituida también por albaneses en su inmensa mayoría, pero sometida al poder arbitrario de la República de Serbia. Ibrahim era el presidente de la Liga Democrática y futuro primer ministro de Kosovo si los serbios perdían aquella batalla interminable. La de-saparición del comunismo y la ausencia inexplicable de la otra Europa habían dejado al descubierto la historia descarnada:

«Hace dos mil años que la gente se carga albaneses y nadie ha dicho nada», dije a modo de saludo.

Halili replicó que en los dos últimos años habían ganado más amigos en el extranjero que en toda la historia. La gente empezaba a enterarse de lo que les pasaba. «Ya no es como antes, cuando únicamente los serbios podían hablar en nuestro nombre.»

No olvidaré nunca cómo en medio del recuento de tanta ignominia y sufrimiento, la voz pausada y afónica de Halili, fumador empedernido, mostraba el optimismo al que los biólogos atribuían la capacidad de los que sufren lo indecible para sobrevivir:

«¿Lo sabías? ¿Tú sabías esto? Es el genocidio más celosamente ocultado de todo el

mundo. Tres millones de albaneses sitiados en Yugoslavia. Mujeres esterilizadas y recién nacidos que mueren, inexplicablemente, en los hospitales. ¿Tú sabías esto?

»Cuando se abren las cajas en que devuelven los cadáveres, los soldados de reemplazo que se suicidan en la mili tienen cuatro tiros en la espalda. ¿Sabes de alguien que pueda suicidarse pegándose cuatro tiros en la espalda? Así no se puede vivir. Más vale morir que seguir siendo esclavos».

La fealdad torturada de Ibrahim, envuelto en su bufanda, reconcentrado en su pequeña estatura, subproducto de genes machacados desde el siglo V a.C. en aquellos mismos páramos de Dalmacia a los que arrancaban todavía el *panduschman* y finos aguardientes, constituía un símbolo de las desigualdades de origen y destino.

Los serbios iban a permitir muy dificilmente la declaración oficial de la República albanesa de Kosovo, lindante con Albania. El desamparo de los tres millones de albaneses repartidos por Macedonia, Montenegro y Kosovo no tenía final. Continuarían errando eternamente. Cuando se multiplicaran con demasiada rapidez los deportarían. Si aceptaban la ley de los serbios, los humillarían. Si se rebelaban, los harían pedazos. La mayor de las injusticias es ser objeto de una injusticia sin remedio.

De forma que los afectados por la peste de una maldición irremediable se inventan, como el amante engañado, mil silogismos que concilien las pruebas irrefutables de la traición, con las ansias de sobrevivir, sustentadas en las ilusiones. El progreso del conocimiento debería rendir menos opacos los procesos vitales y, no obstante, ocurre todo lo contrario: por cada pequeña incógnita que aparenta desvanecerse surgen interrogantes como castillos. Resulta que el mar Adriático es el mar Mediterráneo, que el Fondo Monetario Internacional es un banco y que el Banco Mundial es un fondo. Que los países confederados son federalistas y que los autodeclarados federados son, en realidad, confederados. ¡Cómo se le tambalean a la especie las cuatro agarraderas disponibles! Sólo su capacidad de compensar con el optimismo biológico tanta desgracia la mantiene en vilo.

En Europa central, donde el axioma marxista «cuando la idea penetra en las masas se convierte en una fuerza irresistible» se había asimilado desde la edad más tierna, se derrumbaban, no obstante, los regímenes sin masas y sin ideas.

Frente a la rapidez de los cambios técnicos, contrasta la parsimonia del cambio mental: los fundamentos del sistema educativo, el ordenamiento jurídico, las escalas de valores y los mitos apenas se han modificado en los últimos tres mil años. Xavier Adroher, ex director de ESADE, una de las escuelas de negocios más prestigiosas de Europa, me remitió un texto de Platón al que nos habíamos referido tras una de nuestras largas discusiones. Yo solía emitir entonces por radio un comentario semanal, después de las noticias del mediodía; recuerdo muy bien que apenas tuve tiempo de recoger la nota en mi despacho, recién llegado de un viaje a Estados Unidos.

Sabedores mis amigos —decía Platón dos mil cuatrocientos años antes— de mi interés por la cosa pública, vinieron a verme para que les ayudara a derrocar al régimen odioso; cosa que hice con entusiasmo. Al poco tiempo, el nuevo esquema se parecía al antiguo como una gota de agua a otra gota de agua, de manera que otros amigos vinieron a buscarme para que les ayudara a impulsar un nuevo cambio. Cosa que hice, esta vez con menos entusiasmo, hasta descubrir que los nuevos rectores de la cosa pública sometían a vejaciones sin cuento a las mentes más preclaras y humillaban a mis mejores amigos.

Platón concluía con un diagnóstico:

Todos los países están mal gobernados y la única salvación consistiría en que los filósofos fueran políticos o, cosa improbable, que los políticos fueran filósofos.

Pensé que, con muy pocas correcciones, podría leerlo por los micrófonos como si el texto fuera de mi propia cosecha; dejaría transcurrir unos segundos de silencio al terminar el comentario, y sorprendería a los oyentes revelándoles que aquellas palabras no eran mías, sino de Platón hacia dos mil cuatrocientos años. Todo salió de acuerdo con el plan, salvo por un ligero contratiempo: el técnico de sonido en el cubículo de Radio Nacional interrumpió, en función de su imparable lógica individual, la transmisión en cuanto se produjo el silencio, sin darme la oportunidad de aclarar que aquello no era de mi cosecha, sino de un filósofo griego llamado Platón del siglo IV a.C.

Sólo un puñado de excéntricos escribe cartas a la radio o a los periódicos. En aquellos años, un comentario sesudo después de las noticias de mediodía solía suscitar el esfuerzo de una treintena de lunáticos, salvo en aquella ocasión, en que el interés por el pensamiento de Platón, sin saberlo, desató una avalancha de casi medio millar de cartas. Unas lamentaban el pesimismo que rezumaba el texto, las otras se solidarizaban conmigo, animándome a esperar tiempos mejores. Pero ni una sola de las quinientas misivas detectó que aquellas reflexiones tenían más de dos mil cuatrocientos años.

LA PARSIMONIA CASI GENÉTICA DEL CAMBIO MENTAL

Desde entonces, siempre desconfío de los profetas que predican sobre los vertiginosos cambios mentales en los que supuestamente estamos inmersos. Sabía que el ritmo de la innovación social, sin manifestarse con la lentitud provocadora de la genética, tomaba también su tiempo. Ningún cambio social puede aprehenderse realmente sin ópticas multicentenarias.

¿Y qué decir del cambio en la programación mental de las gentes? Sin lugar a dudas, el objeto más oscuro del conocimiento, el planeta más lejano, es el de la propia intimidad de la persona. Muy pocos han arribado a los aledaños de la mente. Sólo la hipótesis de que el cambio técnico evoluciona más rápidamente que el cambio social y éste más rápidamente que la programación mental de las gentes parecería razonablemente asumible.

Con no ser mucho, ese componente deslavazado de una teoría general del cambio basta, sin embargo, para intuir que los desfases en los ritmos técnico, social y mental deben, forzosamente, someter a tensiones sin fin a los protagonistas del acontecer histórico. Forzar las innovaciones técnicas del siglo XXI en esquemas de organización social característicos del siglo XIX, cuando las mentalidades no están todavía programadas para ninguno de los dos sino para la Edad Media, es el objetivo concreto de la acción política de la que hablaba Platón. Los desfases subyacentes activadores del desconcierto generalizado ponen de manifiesto la irresponsabilidad de las soluciones simples y de los planteamientos a corto plazo. La demagogia no es más que la negación de la complejidad y la acotación del corto plazo. De ahí arranca mi fascinación por explicar las raíces del desasosiego o de lo que más tarde tildaría de «la capacidad infinita de la gente para hacerse infeliz».

Siempre lo he sospechado. Tendemos a creer que el resultado particular será mucho mejor que el promedio. En medio del desorden generalizado, pensamos que las posibilidades de perder el trabajo son pocas. Lo que estamos descubriendo en los laboratorios es que nos comportamos de forma optimista, aunque la realidad, como ocurre ahora mismo, esté indicando lo contrario. Somos optimistas por naturaleza. Es decir, que pecamos, invariablemente, de optimistas para no sumirnos en los avatares íntimos provocados por la depresión y el pesimismo.

Evolutivamente, las cosas han sido tan duras que aquellos organismos modelados por corrientes optimistas llegaban a buen término en mayor número. Para poder sobrevivir nos engañamos a nosotros mismos haciéndonos creer que el pasado fue mejor y el futuro más fácil que ahora. Al esperar noticias positivas y generar con ellas imágenes mentales seductoras, desempeñamos una función adaptativa: modelamos el comportamiento presente en función del objetivo futuro. En la bisectriz de este encuentro yace el sentimiento de curiosidad que hemos heredado de los primates sociales.

Durante una estancia de trabajo en Londres, un primatólogo me contó la siguiente anécdota sobre la grabación de la actividad de un chimpancé encerrado en su laboratorio, después de arduas preparaciones:

Me aproximé silencioso al ojo de la cerradura y con suma precaución para no distraer al chimpancé. ¡Había yo preparado durante tantos días y con tanto tesón el teatro de los primeros experimentos! —decía el primatólogo—. Y cuál sería mi sorpresa al mirar por el ojo de la cerradura (estaba convencido de que el chimpancé habría elegido un juego, en

particular en el que un muñeco soltaba un quejido parecido al de un chimpancé cuando lo inclinabas) al chocar casi pestaña con pestaña con su ojo, como el mío, fisgando por el orificio de la cerradura para descubrir la razón de tanto juego y cambio repentino del otro lado.

El optimismo atávico se desprende de la relación de trabajo entre un chimpancé y su primatólogo; pero también de multitud de historias de amor. Valgan de pasada unos pocos ejemplos con los que me he cruzado recientemente. El primero fue entre dos personajes —a cuál más atractivo, todo hay que decirlo—, que dio lugar a un amor profundo, desinteresado y bello. Tanto ella como él constataron que las de su encuentro habían sido las horas más gratificantes de su vida. Pero ella puso término a la historia de amor a la mañana siguiente, invocando un compromiso previo y estable con otro.

La segunda pareja en busca del amor también lo había encontrado. Fue irresistible y todo parecía confabularse: su libertad respectiva y una capacidad de amar infinita. El único problema fue que la educación de los dos —¡ojo!, no sólo la de ella— les impedía hacer el amor a las pocas horas de haberse conocido. Este hecho supeditaba el nacimiento de un amor tierno a los imponderables de lo que Richard Dawkins llama el código de los muertos.

Portada y primera página tipográfica de La Vanguardia del 20 de noviembre de 1936, cuatro meses después del inicio de la guerra civil. En medio del caos imperante, el artículo dedicado a la contienda rebosa optimismo: «Somos —lo hemos sido siempre— plenamente optimistas. Cada día que pasa hallamos nuevos motivos en qué basar ese optimismo. Venceremos porque así lo quiere el pueblo. Venceremos porque tenemos la razón. Venceremos porque somos los más y los mejores. Venceremos».

En el tercer caso, los dos habían asumido su amor y la infidelidad hacia sus parejas respectivas. Se veían en hoteles de aeropuertos de Pascuas a Ramos, pero conservaban el calor de sus respectivos hogares. El problema, en este caso, era que cada vez les resultaba más difícil encontrar un hueco en el espacio-tiempo y mantener la certeza de que aquella

situación podía prolongarse.

En el vuelo de regreso de Londres, volví a sumergirme en la lectura del experimento de los neurólogos que demostraba que funcionamos con una sobredosis de optimismo que nos ayuda, evolutivamente, a salvar los malos tragos. No me extrañaba nada lo que estaba leyendo. Ni que la neuróloga Tali Sharot, escribiendo entonces desde el University College de Londres, exclamara al concluir sus experimentos: «¡Nos cuesta mucho encontrar a gente a quien le parezca normal imaginar acontecimientos negativos!».

Acababa de contemplar diversas experiencias de amor seguro, sin engaños, ideados para siempre y que, no obstante, no habían podido cuajar. «Si esto sucede con el amor verdadero —pensé para mis adentros—, ¿cómo se resiste la trama de fracasos, cuando se confunde amor con deseo, dinero con seguridad o se manipula a secas?» Definitivamente, sólo se resiste con sobredosis exageradas de optimismo que impiden «imaginar acontecimientos negativos».

CAPÍTULO 7

LA MORAL ES INNATA

La moral precede a las religiones.

A la hora de señalar los descubrimientos que permiten predecir los comportamientos íntimos de las grandes mayorías, voy a echar mano de experiencias diversas. Con Marc D. Hauser, biólogo de la Universidad de Harvard, donde es catedrático y codirector del programa «Mente, cerebro y comportamiento», alimentaremos la sospecha de que la moral, como indica el título de este capítulo, es innata y de que su existencia es anterior a las propias religiones. Aunque discutido, constituye el segundo principio, después del optimismo atávico analizado en el capítulo anterior, que ha permitido a los genes y a los individuos sobrevivir en escenarios tan duros como Europa central.

Cuando se contempla la vida desde la perspectiva de los setenta años superados, es un motivo de sorpresa incesante apreciar las reuniones informales de jóvenes amigos en las tardes de los domingos. Las mujeres van cargadas de niños, muy a menudo berreando desde sus cochecitos, diminutas bicicletas o colgados de los brazos, desde donde otras los amamantan. Los maridos comparten la mayor parte de las veces el suplicio de tantas atenciones desmesuradas a bebés tozudos que no empezarán a empatizar con el resto hasta superados los dieciocho meses. Como constata Alison Gopnik, profesora de Psicología y Filosofía en Berkeley, Universidad de California, los bebés y los adultos parecen pertenecer a especies distintas y, no obstante, los dos son profundamente humanos.

¿Quién sume a los padres jóvenes en este mar de despropósitos? Cuando más necesitarían de su tiempo y de sus recursos para asentarse en la vida profesional, prefieren derrocharlos entregándose, frenéticamente, a la cría de bebés. Y no sólo de uno. Está ampliamente difundida la idea errónea de que los hijos únicos son un peligro social y de que para su formación necesitan la compañía de otro u otros hermanos. La ciencia ha puesto hoy al descubierto que un segundo hermano a poca distancia del primero representa una amenaza para la estabilidad psicológica de este último, que se considera agredido al escatimarle recursos mermados por la presencia del recién venido.

Con motivo de un encuentro casual en Estados Unidos con representantes de las tribus indias que los españoles habían llama-do navajos y lakotas, me quedé fascinado al oír de la propia boca de Águila Brava —*Wanbli Oitika* es su nombre original— que sus tradiciones milenarias habían anticipado uno de los descubrimientos científicos más recientes: la importancia que sus antepasados concedían a los niños recién llegados al mundo. «Tanto es así —prosiguió Águila Brava—, que las costumbres indias disuadían a los miembros de la tribu de que el bebé tuviera otro hermano antes de transcurridos seis años.» Lo que se quería evitar es que el primero viera limitado el acceso a los escasos recursos disponibles por la llegada demasiado precipitada de un segundo hermano. A los navajos ni siquiera se les pasaba por la cabeza el tan manoseado argumento de que todo el mundo necesita un hermanito para socializar, cuanto antes, mejor.

¿Qué resortes internos activan esos comportamientos en detrimento de la propia supervivencia y comodidad, en un marco institucional que prefiere mirar hacia otro lado mientras se perfila tanta abnegación? Abnegación por parte de madres jóvenes que deben hacer frente a la inversión parental, a su propia formación profesional o dedicación laboral,

según los casos y, como dictan los nuevos ritos de la modernidad, a la participación activa en la vida política o institucional. ¿Alguien cree de verdad que esto es factible sin un cambio de prioridades radical en las inversiones en prestaciones sociales como las guarderías, la salud o la enseñanza?

Esos jóvenes saben ponerse en el lugar de sus hijos, empatizar con el resto de la sociedad y sacrificar parte de su bienestar en aras del mantenimiento de una herencia cultural y de la supervivencia de sus descendientes.

Seguimos sin haber dilucidado todavía las razones últimas de semejante comportamiento altruista, a pesar de las investigaciones de Gregory Bateson, antropólogo y científico social. ¿Son las compensaciones que aportarán, en las sociedades diezmadas por la pobreza, los menores que se traen a un mundo nefasto para una gran parte de ellos, cuando alcancen la edad laboral? ¿O son, por el contrario, en las sociedades más desarrolladas, la reducción en los niveles de aversión y tristeza que provoca el altruismo? Es cierto; se ha comprobado que las conductas altruistas, como sería el caso de dar la bienvenida a un recién nacido, provocan una mejora del estado de ánimo. Con toda probabilidad, lo que prevalece es la fuerza innata e irresistible de la empatía que explica el altruismo. Tanto es así, que la definición de las psicopatías sociales se efectúa en función del grado de empatía; es decir, lo que caracteriza a un psicópata, como ha demostrado el psicólogo norteamericano Robert Hare, es su incapacidad de sentir el sufrimiento ajeno.

Existe con toda seguridad, se está comprobando, una moral innata en los humanos, al margen y con anterioridad al propio desarrollo de las religiones. En estos tiempos en que se pueden realzar tanto los rasgos más negativos de la religión como el papel positivo desempeñado en la historia de la evolución, resulta que uno de los científicos más prestigiosos de Harvard, el biólogo Marc D. Hauser, acaba de sugerir y demostrar que nacemos con una especie de moral, con unos principios morales universales: «Lo que estoy diciendo no es que la gente no tenga que creer en la religión, sino más bien que las principales fuentes de nuestros juicios morales no proceden de la religión», asevera. La religión no es un prerrequisito de la moral. Esta afirmación puede levantar menos aristas ahora que hace un tiempo.

HEMOS SIDO DEMASIADO CONDESCENDIENTES CON LA RELIGIÓN

Muchos creen que hemos sido demasiado tolerantes con las creencias religiosas. Debiéramos haber elevado el tono de nuestras protestas ante los desmanes derivados de la fe mal entendida.

Sin salirse del bando agnóstico caben otras posturas, si se quiere, menos militantes y no menos eficaces. Paradójicamente, ésa era la concepción del propio Darwin, expuesta en una de sus cartas que descubrí en Londres. Es asombrosa esa mezcla de defensa radical de la libertad de pensamiento y tolerancia. Charles Darwin dice en su carta:

Aunque soy un fuerte defensor de la libertad de pensamiento en todos los ámbitos, soy de la opinión, sin embargo —equivocadamente o no—, de que los argumentos esgrimidos directamente contra el cristianismo y la existencia de Dios apenas tienen impacto en la gente; es mejor promover la libertad de pensamiento mediante la iluminación paulatina de la mentalidad popular que se desprende de los adelantos científicos. Por ello, siempre me he fijado como objetivo evitar escribir sobre la religión, limitándome a la ciencia.

Emocional y moralmente les resultó muy difícil a aquellos científicos sacudirse de encima el *ethos* cristiano bajo el que se habían formado. Es fascinante constatar hasta qué punto Darwin tuvo excelso cuidado en mantener el rigor de sus planteamientos científicos sin herir a los que no los compartían. En este sentido, y a nivel anecdótico, no me digan que no era enternecedora la actitud de Emma, la esposa de Darwin, profundamente religiosa, cuando repetía a sus amigos que el mayor de sus pesares era saber que Charles no podría acompañarla «en la otra vida» por culpa de su agnosticismo. Lo que la apesadumbraba era que el Dios todopoderoso no quisiera conciliar el buen carácter con el agnosticismo de su marido. Y lo que a él le apenaba, con toda probabilidad, era que muchos confundieran la libertad de pensamiento que él predicaba con ataques gratuitos a los que no la compartían.

No cabe duda de que la relación entre la gente que profesa una religión y los agnósticos está cambiando. ¿En qué sentido? En primer lugar, la irrupción de la ciencia en la cultura popular permite descartar convicciones que antes parecían intocables. Hasta Darwin, gran parte de la comunidad científica, y desde luego toda la religiosa, estaba convencida de que la vida del Universo había empezado hacía cinco mil años, en lugar de los trece mil millones que se sabe ahora que transcurrieron desde la explosión del *big bang* hasta nuestros días. Con ello se ha dado tiempo para que la selección natural fuera modulando la evolución de las distintas especies. En segundo lugar, los continuados agravios e injusticias que siguen sufriendo —a raíz del machismo y del maltrato a las mujeres, en particular— los colectivos partidarios de impulsar la modernidad en sus propias culturas, suscitan solidaridades mucho más profundas y extensas que en el pasado. Yo he visto en plena Quinta Avenida de Nueva York, pocos días después del ataque terrorista a las Torres Gemelas, una pancarta que rezaba *In God we trust*, mientras en la acera opuesta alguien gritaba enardecido al portaestandarte: *Fuck you!*

No es difícil predecir que pronto volveremos a estar inmersos en un debate en torno a la religión, no necesariamente más virulento que antes, pero sí más extendido socialmente y algo más fundamentado. A la ciencia y a los científicos les va a resultar más

difícil que en tiempos de Darwin mantener silencio en ese debate, entre otras mil cosas porque ahora faltan sólo cuatro días para que se pueda fabricar vida sintética —bacterias, concretamente— en el laboratorio. La ciencia, en eso Darwin tenía razón, es el mejor estímulo para la libertad de pensamiento, siempre y cuando sepamos conciliar, como él, los planteamientos rigurosos con modales atinados.

Emma Wedgood Darwin, esposa de Charles Darwin, tan firme en su fe católica como su marido en el agnosticismo.

Lo anterior no implica que una persona no pueda tener fe en aquello en lo que desea tener fe; es más, debe reconocerse que, a pesar de las diferencias subyacentes a las religiones, hay un conjunto de principios comunes que todos los seres humanos parecen compartir, inconscientemente, en lo que respecta a sus juicios morales. Debe de haber algún tipo de mecanismo biológicamente predeterminado en cierto nivel que nos permita emitir esos juicios morales, con gran rapidez y de forma inconsciente, gracias al archivo desproporcionado del cerebro. Sigue siendo una cuestión abierta hasta qué punto eso ha sido aprendido o no. Cuando se le pide a la gente que responda a lo que le parece moralmente justo o injusto, suele hacerlo de una manera —ignoran las verdaderas razones de sus respuestas— que deja entrever la existencia de un proceso inconsciente que, básicamente, los empuja en una dirección u otra.

El antropólogo británico Chris Knight fue el primero en anticipar algo parecido con el lenguaje. Su aparición y «crecimiento» posterior fue precedido necesariamente por un consenso social en torno a principios muy básicos y universales: «Hoy por ti, mañana por mí», sentido del compromiso y de la reciprocidad social, derecho al descanso u obligación de no interferir en los ánimos de los demás; en definitiva, el lenguaje sólo habría aparecido cuando se hubiera demostrado la imperiosa necesidad de formular verbalmente, y miles de años después, por escrito, ese tipo de compromisos. El lenguaje surge cuando resulta inaplazable teatralizar los compromisos acordados en el seno de las sociedades primitivas.

EL ALTRUISMO EN EL RESTO DE LOS ANIMALES

Sería magnífico poder saber si se trata de algo específicamente humano o bien de un sentimiento que, de una manera u otra, afecta también al resto de los animales. De ser un sentimiento compartido, ¿dónde residiría la diferencia? Algún experimento efectuado con animales salvajes y en cautividad demuestra que, a veces, ocurre lo mismo que con los humanos: los animales no humanos pueden decidir cooperar, por ejemplo, para capturar una presa o incluso lamentar en grupo la pérdida de un semejante. Tenemos muestras de cooperación, de altruismo, de reparto de la comida; animales que, después de una lucha entre un subordinado y otro dominante se abrazan para reconciliarse y tranquilizar a todo el mundo, para que los niveles de estrés colectivo no suban, exactamente como ocurre en las sociedades humanas.

En cambio, hay cosas que parecen ser únicamente humanas, como la capacidad de correspondencia: «Yo te doy algo a ti hoy y dentro de un tiempo, tú me lo darás a mí». Es algo bastante común en las sociedades humanas, pero es una capacidad que no vemos demasiado en otros animales. Lo anterior sugiere que a los animales no humanos les cuesta ser pacientes. En los humanos, si yo te doy algo, tengo que esperar a que tú me lo devuelvas. Al resto de los animales, por el contrario, parece que les cuesta mucho más controlar su impulsividad.

Queda una última cuestión referida al resto de los animales. ¿Pueden tener, como nosotros, sentimiento de culpa? ¿Empatizar con el dolor? Cualquier dueño de perro sabe, por experiencia propia, que el perro intenta esconder su comportamiento culpable alejándose cuando ha robado alimentos o cuando se ha sentado en el confortable sillón de su dueño. Como admite Hauser, no es fácil documentar la experiencia subjetiva de otras especies. Ya es bastante complicado con nosotros mismos. A cualquiera que haya visitado otra cultura totalmente diferente, donde resulta difícil saber qué está pasando —si no se ve una expresión facial clara que pueda interpretarse—, comprenderá fácilmente las dificultades de todo género que se plantean a la hora de escrutar los sentimientos íntimos de otras especies.

Como reconoce Jordi Sabater Pi, el padre de la etología y la primatología en España, «el chimpancé hace gestos inteligibles, pero nosotros no sabemos hacer nada para comunicarnos con ellos». Afortunadamente, la neurociencia y, más concretamente, el propio Hauser, nos dan pistas en relación con este problema; algo que los estudios conductuales no nos habían dado: «Se puede observar que cuando una persona experimenta dolor, surge un cierto modelo de activación cerebral, pero cuando alguien ve a otra persona que experimenta dolor surge exactamente el mismo modelo de activación, de modo que existe una correspondencia entre las áreas del cerebro en el contexto de la empatía. Dado que es algo que se ha documentado en humanos, podría hacerse el mismo tipo de experimento con otros animales para ver si tienen el mismo modelo de activación cuando un animal no humano experimenta dolor o cuando ve a otro que experimenta dolor».

Se han realizado, efectivamente, experimentos en los que, visiblemente, el resto de los animales aprenden mediante la imitación y en los que se activan los circuitos cerebrales de primates que contemplaban la ejecución de una determinada tarea, como ocurre con los humanos. Esto significa que, en cierto modo, los componentes evolutivos básicos que nos han permitido ser como somos hoy pueden atisbarse en los demás animales.

Por otra parte, hay una distancia cognitiva enorme entre lo que nosotros hacemos y lo que ellos hacen. Por ejemplo, es cierto que el resto de los animales utiliza también instrumentos, pero éstos son triviales si comparamos su uso con el que nosotros les damos. Ningún otro animal crea un objeto con dos tipos distintos de material, un lápiz, por una parte, y una goma, por otra. Es muy sencillo, los restantes animales utilizan un solo tipo de material, como un palo para sacar termitas.

Ocurre lo mismo si le damos un tenedor a un niño. Si le preguntamos para qué sirve, el niño dirá: «Es para comer», pero si le preguntamos: «¿Puedes pensar en algo más que puedas hacer con el tenedor?», el niño dirá: «Puedo utilizarlo para pinchar a alguien o para peinarme». Enseguida enumerará hasta veinte cosas distintas. Para los otros animales, en cambio —sugiere Hauser—, un objeto tiene una sola función.

UN TRÁFICO INCESANTE EN EL CUARTO DE ESTAR

Por tanto, hay algunos rasgos precursores de los humanos que están presentes en el resto de los animales, pero durante la evolución se desarrollaron ciertos mecanismos fundamentales que nos alejaron muchísimo de los animales no humanos. Una cierta capacidad de empatizar con la fragilidad de otros organismos puede ser un ejemplo de lo primero. El dominio del lenguaje puede serlo de lo segundo.

Cuando el lingüista estadounidense Noam Chomsky propuso la teoría de la gramática generativa, por la cual se hizo famoso, su idea principal era la siguiente: si nos fijamos en la adquisición del lenguaje en el niño, los estímulos que recibe para su instrucción son escasos, comparados con las generalizaciones que logra. Como resultado, es forzoso inferir que el niño ha nacido con cierto tipo de capacidades innatas que, en palabras del propio Chomsky, le permiten que en él «crezca» el lenguaje; no se aprende, sino que crece como, por ejemplo, nos crecen los brazos. Por eso, hay una maduración biológica muy fuerte de los factores que preparan al niño para el futuro y que se integran en lo que significa ser humano. Son principios generales o, si se quiere, una gramática universal que forma parte de nuestra especie y que comprende un conjunto de procesos que hacen posible que nuestra mente construya y entienda las oraciones.

Esta forma de pensar puede parecer similar tanto en el caso de la moral como en el aprendizaje del lenguaje; al final, todos los niños adquieren un sistema moral. ¿Cuál? Una parte depende de su cultura, pero en todas ellas parece haber ciertos tipos de principios que son universales. Asumamos que esto es así. ¿Qué ocurre con esos famosos principios de anclaje que inducen a la gente a seleccionar un punto concreto como moral o lícito y no otro? Pueden elegir esto o lo otro buscando lo que es moral, pero ¿en virtud de qué? La verdad es que no lo sabemos todavía. Es incluso una cuestión abierta saber hasta qué punto tenemos la opción de elegir.

Es bien conocida la prueba efectuada en una estación de metro, que desmenuzamos en el siguiente capítulo al intentar analizar la conducta por motivos neurológicos de una joven en particular. Un andén por donde estaba a punto de entrar el tren se hallaba abarrotado; en el otro extremo de la estación, cinco operarios reparaban la vía. Su muerte por atropello era inevitable, a menos que el conductor del tren hubiera sido puesto en antecedentes y frenara a tiempo. Cabía otra posibilidad: que algún pasajero en el andén abarrotado empujara al vacío a un inocente, después de haber calculado que compensaba largamente la muerte de un inocente para salvar a cinco ferroviarios.

Si mis lectores preguntan a sus compañeros, casi nadie se sentirá cómodo contestando que, efectivamente, era mejor intercambiar un cadáver, aunque fuera de un inocente, contra cinco personas salvadas de una muerte segura. Casi nadie, salvo aquellos que tienen una irregularidad en sus circuitos cerebrales que les hace sopesar en mayor medida la solución técnica y objetiva, que la dominada por la empatía y el dolor de los demás. ¿Cuál de las dos opciones es la más acorde con la moral? En el siguiente capítulo se ahonda más en esta cuestión al señalar el dilema entre opción técnica y opción emocional, identificando comportamientos que garantizan la supervivencia de la especie humana.

Recuerdo muy bien la conversación con Hauser en su domicilio de Boston y con varios amigos científicos interesados por el mismo tema. Uno de los presentes recordó: «En muchos países de Oriente Medio, como Jordania o Palestina, entre otros, si un hombre

descubre que su mujer ha tenido relaciones sexuales con otra persona, será asesinada. Son los crímenes de honor. Ahora bien, en Oriente Medio, las personas encargadas de cometer estos crímenes no son los maridos, sino los familiares de esas mujeres. En este país, en Estados Unidos, especialmente en el sur, si un hombre descubre a su mujer en la cama con su amante, es su responsabilidad; la de él. En ambas culturas hay una violación del vínculo conyugal, pero ¿de quién es la responsabilidad? Esto depende de cada cultura».

Por tanto, la idea básica es que la gramática universal, cada vez más cuestionada, y la gramática moral universal son principios abstractos en cuanto a su naturaleza cooperativa o dañina, al margen del tipo de instrumentación social adoptado.

Veamos ahora otro ejemplo mucho más concreto. En la mayoría de los países, la eutanasia activa está prohibida. Una persona que está en la unidad de cuidados intensivos de un hospital no puede recibir una sobredosis de la medicación que se le suministra porque le causaría la muerte. Pero podemos suprimir el apoyo a la vida en la mayoría de países, es decir, podemos permitir que muera; por tanto, distinguimos entre la acción y la omisión. Esto es cierto cuando estamos confrontados ante cualquier dilema moral; las acciones siempre son peor vistas que las omisiones. La sociedad puede decidir, pero lo importante aquí es que la mente humana ha desarrollado una norma empírica: las acciones son peores que las omisiones.

Hauser consideraba que existía una razón para justificar dicha conducta: «Yo creo que hay una razón de peso que lo explica: es mucho más fácil ver las intenciones de una acción que las de una omisión. Mientras usted está aquí sentado, está omitiendo muchas cosas, está matando a muchas personas, las está matando porque no las está ayudando. Cada segundo que pasa usted está matando a gente por omisión. Si usted fuese culpable por esto, estaría encarcelado de por vida. Por tanto, se insiste en las acciones y no en las omisiones».

Aunque parezca sorprendente, no se puede entender el impacto del conocimiento adquirido, no así el heredado, sin recurrir a las tesis de otro científico, ya de cierta edad, que tuvo tiempo para elaborar la única manera de entender las relaciones futuras entre cultura y evolución. Es cierto que la identificación y resurrección a nivel científico del espíritu altruista ha sido factible gracias a un hecho sin precedentes en la evolución. Es un fenómeno insospechado que el científico Denis Dyson ha llamado el *final* —¡por fin, como se verá después!— *del paréntesis darwiniano.*

Un biólogo amigo me contó una historia que pretendía explicar la vida «sexual» de las bacterias: su alocado intercambio de genes al margen de la reproducción:

—Imagínate —me dijo— que Elizabeth Taylor se zambulle en una piscina con sus ojos violeta y, una vez en el agua, traga unos genes que cambian el color de sus ojos a marrón. Al salir se seca con una toalla que contiene genes de flores y de palomas y, de repente, alza el vuelo con los ojos marrones y con flores en las alas. ¿Te lo imaginas? Bueno, pues ésa es la vida sexual de las bacterias.

La historia parece gustarle a la excelente microbióloga y genetista Betsy Dyer, del Wheaton College, Norton, Massachusetts:

—Lo que para una persona es una fantasía, probablemente es la forma normal en la que suceden las cosas si recordamos que lo que más abunda en la tierra son las bacterias; ellas dominan. Son increíblemente promiscuas, en el sentido de que captan el ADN que está disponible en el entorno, por el motivo que sea, de otra especie que esté presente.

Betsy me había introducido unos años antes, en su laboratorio del Wheaton College, en la variedad y magia de la vida de las cianobacterias que ellas solitas oxigenaron la atmósfera de nuestro planeta.

ESTAMOS EN EL DINTEL DE UN FUTURO QUE HABÍAMOS OLVIDADO

Una locura sólo en apariencia. Un continuo intercambio de genes que garantiza la diversidad y, probablemente, la prolongación indefinida de la vida. Una locura que confunde los razonamientos de aquellos que están acostumbrados a pensar que el intercambio de ADN se produce sólo entre miembros de la misma especie y de una cierta manera. Y que eso es todo. Pero en el mundo de las bacterias, lo normal es todo lo contrario. En ellas la circulación de la información genética es mucho más libre. Nosotros somos extraordinariamente fieles y ellas, extremadamente promiscuas. Como explicaré a continuación, sólo la comunicación transversal basada en la cultura ha permitido y hará posible la extensión desenfrenada de la moralidad innata.

Mi pregunta, antes de proceder con la demostración de lo contrario es la siguiente: entre los amigos razonables y bienintencionados de mis lectores, ¿hay alguien que no esboce una sonrisa escéptica cuando se le anuncia que el altruismo presidirá el quehacer de la gran mayoría antes de muy poco tiempo? ¿Hay alguien que esté dispuesto a aceptar que la conducta de la gente no estará siempre condicionada al impacto del entorno y de la genética, sino también a cambios provocados en sus mecanismos mentales? ¿Hay alguien convencido de que para domesticar a una zorra salvaje no hará falta que progresen treinta generaciones sucesivas como ahora y bastará, al contrario, con interferir en determinadas conexiones mentales del cerebro de la zorra?

No nos hemos dado cuenta, realmente, de que se ha cerrado el larguísimo paréntesis darwiniano gracias a la transmisión cultural de tipo horizontal, en lugar de la verticalidad del vínculo generacional. Durante los primerísimos miles de millones de años de vida en el planeta, las bacterias y demás organismos, unicelulares primero y multicelulares después, intercambiaban sus genes en un tráfico incesante en el que estaban involucrados organismos de todo tipo del mundo microbiano, vegetal y animal.

Posiblemente, el ejemplo más emblemático de aquel esplendor genético fue la llamada explosión del período Cámbrico. Hace unos quinientos millones de años, la transmisión horizontal, casi instantánea, de genes distintos entre organismos separados desató una diversidad y belleza nunca contemplada con anterioridad.

La transmisión de caracteres diferenciados se efectuaba sin coste; los organismos se comunicaban horizontalmente y sin tiempos de espera intermedios. La creatividad estaba presidida por una frescura y una espontaneidad que se perdieron al inaugurar, un poco después, el paréntesis darwiniano. Un paréntesis que ha durado una eternidad, por el que hemos pagado un coste elevadísimo y que apenas se ha cerrado hace unos pocos miles de años. ¿Qué ocurrió durante ese paréntesis darwiniano? Algo insospechado.

La transmisión de los caracteres hereditarios que conllevarían la adaptación al entorno de las distintas especies nacientes se efectuó lenta y verticalmente, generación tras generación, a un coste desconsiderado. La afloración o implantación de nuevas especies y arquetipos se efectuaba a duras penas y con enormes sacrificios; la evolución comportaba la desaparición lenta de las especies que habían precedido a los organismos mejor adaptados al entorno cambiante. Cada especie se convirtió en algo único, poderoso e irremplazable.

En lugar de una variedad genética continuada y fundamentada en la diversidad —que debía haber sido la verdadera música de la evolución—, prevaleció a nivel conceptual el imperio de arquetipos robustos y perfectamente ultimados; instantáneas fugaces que se

confundieron, como explicó el paleontólogo y biólogo evolutivo Henry Gee, con la música de la evolución, cuando no eran sino ruido fugaz en la perspectiva del tiempo geológico.

Nos hallamos en un momento fascinante de regreso al comienzo del principio. Estamos recuperando nada más y nada menos que la transferencia horizontal, a la que ha dado lugar la extensión cultural primero, y el diseño sintético en el laboratorio de las instrucciones genéticas implantadas en un entorno celular, después. La creatividad espontánea, pero no necesariamente inteligente, que precedió al imperio de las especies y sus arquetipos, se podrá recuperar ahora mediante el diseño sintético y la transmisión genética horizontal entre distintos organismos. Falta poquísimo tiempo para que los niños de las generaciones futuras se entretengan en sus cuartos de estar recreando la diversidad genética del período Cámbrico con un valor añadido insospechado: ahora conocemos el detalle de los códigos genéticos, el número mínimo y necesario de genes para sustentar la vida y el tipo de mecanismo diseñado.

Fósil de trilobita, un artrópodo del período Cámbrico que ejemplifica la diversidad de especies de la era Paleozoica.

CONCLUSIONES MENTALES DEL DIAGNÓSTICO DE CÁNCER EN MI PULMÓN IZQUIERDO

Mi propia experiencia personal con el cáncer de pulmón me ha servido para comprobar el cambio de mentalidad que se avecina y su impacto sobre la moral. No es posible predecir y lidiar con los comportamientos íntimos de la gente en el futuro sin profundizar en esas cuestiones. Recordemos los antecedentes. Para que el lector pueda asimilar las razones de ese cambio portentoso en la forma de pensar venidera, quiero corroborar los experimentos de Marc D. Hauser y Denis Dyson desvelando al lector la principal enseñanza de mi experiencia personal con el cáncer de pulmón y la consiguiente quimioterapia.

No es difícil imaginar que la principal enseñanza de este percance biológico ha sido, precisamente, el descubrimiento de la moralidad innata —antes de la penetración religiosa en los mecanismos mentales—; los caudales impresionantes de altruismo que rebosa la conducta de los pacientes hacinados en los pasillos de los hospitales, esperando su turno para absorber el veneno celular; así como la extensión de los mecanismos de solidaridad con los demás. Es un mundo invisible que llenará el futuro cercano antes de que desaparezca el presente endiablado.

Tanto los pacientes como los oncólogos que no se hayan perdido todavía en la administración de los servicios sanitarios son conscientes del abismo temporal —del orden de veinte, treinta o hasta cincuenta años— que se ha generado entre los descubrimientos inducidos por el esfuerzo investigador y su aplicación a los pacientes en las terapias cotidianas, tras las esperas inevitables en los pasillos abarrotados de los hospitales. No existe ninguna razón que justifique, salvo la desidia política, este abismo entre ciencia y compensación para el paciente. En mis tiempos de economista en las instituciones financieras internacionales, como el Fondo Monetario Internacional, ya intentábamos reducir el desfase, que nos parecía exagerado, entre la subida de los tipos de interés para detener la inflación y la adaptación a los nuevos tipos de la realidad industrial. Lo mismo ocurría cuando se trataba de influir en la orientación inversa del ciclo económico: la bajada de los tipos de interés para impulsar la demanda. El desfase era entonces de unos dos años como máximo.

Es del todo punto inadmisible que el *lag* —en la terminología anglosajona— entre los resultados de la investigación científica, la pertinencia de la genética individual y la terapia aplicada cotidianamente a los pacientes hacinados en los hospitales sea de cuarenta o cincuenta años.

«Hace muchos años que sabemos de la relación y necesidad de conciliar la terapia contra el cáncer con la genética individual de cada paciente —me dijo mi oncólogo, el doctor Rafael Rosell— y, sin embargo, tenemos que seguir esperando veinte, treinta o cuarenta años.»

La solución no es instantánea, pero sabemos perfectamente lo que genera este retraso: la falta de compenetración entre la comunidad científica, el sector industrial y el sector político. En Europa, ha pesado como una losa la idea equivocada de que ninguna de estas tres grandes comunidades podía aceptar de buen grado que se viera mermada su soberanía. Los funcionarios del Estado no permitían que prosperara ninguna regla que pudiera interpretarse como una compensación a favor del sector privado. Recuerdo perfectamente mi sorpresa cuando oía hacer gala de ese absentismo a mis nuevos amigos,

de izquierdas, los técnicos comerciales del Estado, al iniciarse la transición hacia la democracia. A su vez, los grandes grupos industriales, incluidas las entidades bancarias, no entendían en absoluto la necesidad de que el Estado colaborara en la instrumentación de la política monetaria fijando coe-ficientes de obligado cumplimiento. En cuanto al apoyo político a la comunidad científica, cuando no brilló por su ausencia, nunca tomó en consideración la necesidad de estimular la consecución de patentes por parte del sector industrial. Se habría dicho que éramos el primer país del mundo en la investigación básica.

Han tenido que transcurrir muchos años para asimilar el hecho evidente de que no hay poder de ninguno de los estamentos implicados sin compenetración intensa entre los tres sectores: la comunidad científica, el sector industrial y el político. En algunos países como, por ejemplo, Estados Unidos, el peligro potencial radica en una compenetración excesiva que puede imposibilitar el control del poder enorme representado por la combinación de los objetivos de los tres estamentos. En España, por el contrario, el peligro es la falta de imbricación abismal de los tres sectores en el objetivo colectivo de proteger la salud de los ciudadanos. Estamos a años luz de cualquier necesidad de protegernos de los abusos de un exceso de ciencia. Sobra tanta comisión encargada de velar por la ética de los procedimientos científicos. Lo que falta son procedimientos científicos.

Con razón podrían esgrimirse otros factores para explicar el abismo. La necesaria universalización de las prestaciones, no sólo sanitarias, sino también en los campos de la educación o de la seguridad ciudadana, o el buen funcionamiento de los mecanismos financieros, ha colapsado el nivel de prestaciones para las mujeres y hombres de la calle. No es cierto, como mantienen algunos amigos en el mundo sanitario, que sólo haya declinado el nivel de confort de las prestaciones médicas. Ha empeorado radicalmente también el nivel de calidad de dichas prestaciones.

Tarde o temprano, deberá repetirse el ejercicio que dio lugar al Estado de bienestar cuando distintas clases sociales acordaron la protección de los eslabones más débiles de la cadena social. Como entonces, será necesario reformular un nuevo consenso social que reparta entre los distintos sectores sociales y el propio Estado las prestaciones sociales afectadas y su financiación. De ese consenso saldrá, con toda seguridad, un nuevo reparto de atribuciones de la oferta de servicios entre sector público y sector privado y, por supuesto, una modificación de la fiscalidad individual.

Uno de los fenómenos más sorprendentes de lo que está ocurriendo en estos tiempos de crisis, tanto en España como en Gran Bretaña, para no citar más que los dos casos más recientes, es hasta qué punto todo el estamento que vive del erario público puede proseguir con los abusos a los que nos tiene acostumbrados sin recato alguno, frente a los ajustes dolorosos a los que tiene que hacer frente en su vida cotidiana el resto de los ciudadanos. Es alarmante el contraste entre la soberbia del estamento privilegiado y el miedo de las clases medias, trabajadoras e inmigrantes.

Cuando llegue la hora, dentro de unas décadas, del gran pacto social, paralelo al que sancionó en su día el Estado de bienestar, deberá limitarse taxativamente el poder del sector público, autonómico, municipal y de los partidos políticos, al tiempo que se alumbra de nuevo la participación del sector privado en la gestión de los procesos sociales.

La segunda lección aprendida en la experiencia personal del cáncer consiste en que, a pesar del sufrimiento infligido innecesariamente a los pacientes, ellos y los profesionales que les atienden, médicos, psicólogos, oncólogos y enfermeras, corroboran día tras día las

reflexiones de Hauser. Determinadas circunstancias como las citadas suscitan un despliegue de la moral innata, el altruismo y la generosidad en los individuos que cuesta apreciar en la vida ordinaria, pero cuya existencia nadie puede poner en tela de juicio. Esa moral innata contrasta con la ausencia de protocolos teóricamente vigentes que enriquezcan, humanicen, recurriendo a las ciencias cognitivas y disciplinarias, y arranquen de su aislamiento a los pacientes desconcertados.

En la soledad heroica de la incomunicación entre miembros de una misma familia —y no se diga entre tribus distintas y lejanas— estallan, sin embargo, miles de ejemplos de aquellos principios morales innatos y anteriores a cualquier aprendizaje religioso. Podría citar centenares de testimonios de la nueva mentalidad al cerrarse el largo paréntesis darwiniano. Citaré el correo electrónico que me envió una joven cuya madre me había dejado en el pequeño, más querido y exótico restaurante del barrio, como testimonio anónimo de su afecto, una bufanda y calcetines hilados a mano:

El viernes por la noche fue un día en que el azar se manifestó gratamente. Será una declaración de amor a tu persona. Hoy en el metro leo que te tocó el cáncer… Para mí eres parte de mi felicidad. Créeme si te digo que tu influencia me animó a seguir amando la vida a mi manera. En ti encontré una persona sensible, humilde, agradecida, vital y terriblemente atractiva.

Cuando hoy leo el periódico, los sentimientos vuelven a revolucionarse. Comentas las palabras del físico Rohrer: «La diferencia entre la vida y la materia inerte o la inteligencia es más difusa de lo que se cree», y me vuelve a dar amor. Gracias por darme tranquilidad de pensar que hay gente sensible ahí afuera. Por divulgar ciencia y pensamiento a mi ignorante cerebro.

Otro ejemplo del altruismo inminente, que revela el sufrimiento individual, se traslucía en el sentido del humor de un sevillano empedernido. Llevaba casi dos años sometido a las sesiones de quimioterapia. No había querido abandonar su lugar de residencia al lado de Sevilla y prefería trasladarse a Badalona cada tres semanas, donde había iniciado su tratamiento en el hospital de Can Ruti. «¿Te vienes o te quedas?», interpelaba a su cáncer antes de emprender el viaje para someterse al martirio a cámara lenta de la quimioterapia.

Me alegró sobremanera poder explicarle por qué tenía él la impresión de que el tiempo pasaba, efectivamente, a cámara lenta, después de las sesiones de quimioterapia. Hoy sabemos que el tiempo es un conjunto de componentes que el cerebro intenta agrupar de una determinada manera en función de nuestras supuestas necesidades. Los percances fuertes, tanto de origen fisiológico como psicológico —y la filtración celular de líquido envenenado lo es—, afloran una gama de emociones e intensidades mayores que un acontecimiento normal. El cerebro proporciona entonces el sentimiento —igual ocurre cuando se vislumbra la posibilidad de un accidente mortal— de que el tiempo pasa a cámara lenta; se trata de una prueba adicional de hasta qué punto la realidad es una fabricación cerebral, por mucho que cueste admitirlo a las personas acostumbradas a otros dogmas heredados.

Tal vez aquí yace la explicación del abismo insondable que separa a los pacientes del estamento oficial al cuidado de las máquinas, los líquidos y los humanos. El color rojo que

ven unos y otros no es el mismo. El pitido de la máquina alertando de que se ha vaciado enteramente el recipiente que se destila a la vena, no revoluciona de la misma manera las células auditivas de la enfermera que las del paciente. Su visión del universo es distinta. Los enfermos, sometidos a la presión emocional generada por una enfermedad que saben que puede ser letal, ven el universo a cámara lenta. Esto nos permitía a los dos —a mí y a mi amigo sevillano— ponderar en mayor medida que los oncólogos, médicos y enfermeras el vaticinio de Heinrich Rohrer, el premio Nobel de Física. O el grado de riesgo penal incurrido infligiendo sesiones adicionales de quimioterapia «por si acaso», «para atenazar el destino». ¿A cambio de cuánto dolor?

Estamos descubriendo que el reducto del consciente cerebral es minúsculo comparado con los dominios del inconsciente, lo cual nos llevará muy pronto a cuestionar la validez de los testimonios en los juicios públicos. Alguien debiera cuestionar pronto el poder decisorio injustificado de que tienen que hacer gala, muchas veces en contra de sus propios presentimientos e intuiciones, los oncólogos, médicos y enfermeras. ¿O es que no pasa nada en la mente de esos expertos cuando la muerte culmina un proceso terapéutico que los hechos confirman como innecesario? ¿Alguien se pregunta si valió la pena la comisión de ese delito?

«No sufráis. Yo estoy bien», le había dicho el padre enfermo de cáncer a su hija, la enfermera que me atendía. «Vi su mirada y ya me quedé tranquila para siempre», me suspiró ella mientras recargaba las pilas.

De mi paso por la clínica y el hospital guardo el recuerdo de las experiencias de los demás impresas en mi inconsciente; conservo el latido del desamparo inmerecido impuesto por la ausencia de propósito en la evolución de que me hablaba el paleontólogo Stephen Jay Gould hace ya muchos años, tres o cuatro antes de morir, justamente, de cáncer. Me ha quedado el impacto imperecedero del altruismo cristalizado miles de miles de años antes de que las religiones formularan supuestas solidaridades. Oigo sólo el rumor de la manada. La primera piedra de toque de que existía el Universo. Luego, efectivamente, se sucedieron los líderes y después la historia de uno mismo. Antes, mucho antes, sólo había el ruido, el baile y la música de la manada. El cáncer me devolvió a la manada y, por ello, le estoy profundamente agradecido.

CAPÍTULO 8

EL DILEMA VITAL: LA OPCIÓN TÉCNICA FRENTE A LA EMOCIONAL

No todos actuamos de la misma manera.

Recordaba algo insólito de la vida familiar gracias a la activación de la molécula del factor neurotrófico derivado del cerebro (FNDC) en el hipocampo, que sintetiza nuevas proteínas para garantizar la conservación permanente de la memoria a largo plazo. La abuela materna era extraordinariamente bella y perdió, por amor, la libertad y el juicio. En el escaso mobiliario familiar no quedó ningún rastro de esta reencarnación de la abuela en las postrimerías del siglo XIX. Los nietos no saben su nombre, ni vieron jamás una fotografía suya, ni conservan un simple pañuelo que le hubiera pertenecido.

«Ahora caigo en la cuenta —le dije una vez a mi prima Esther Juncosa, rememorando mi infancia— de que nadie podría demostrar su existencia.»

Puede que sus padres o abuelos hubieran hablado de ella mientras venía al mundo, que la vistieran luego mientras crecía y que alguien fuera incluso a su boda con el abuelo telegrafista. No obstante, algo terrible debió de ocurrir en un momento preciso de su vida para que, a partir de entonces, todo enmudeciera y no quedara ni el vestigio de una mueca, de una carta o de estas frases tontas que por muy poca cosa que uno sea, otros gustan repetir, por lo menos durante unos años: «la abuela no hablaba francés», o «era muy estricta con los nietos». De mi abuela materna no quedó nada. Pudo, efectivamente, no haber existido.

Debió de pasar algo terrible, de explicación difícil, porque a su hija la recogió de niña el fundador de la más prestigiosa dinastía de oftalmólogos de Cataluña. ¿Por qué se interesó el prestigioso científico por una chiquilla de Granollers, hija de un telegrafista diminuto y de una mujer a quien se tragó la tierra? ¿Cómo es posible que en la casa de la hija de la desaparecida, de sus nietos, nadie preguntara nunca cómo se llamaba la abuela? ¿Era creíble que, en medio del cuestionamiento permanente y airado del *establishment* en el que crecieron los nietos, a ningún miembro de la familia se le ocurriera poner en tela de juicio la desaparición de la abuela? De-saparición, porque morir, morir, como se descubrió más tarde, no había muerto.

Intentaba imaginarme a la abuela, presa de amores prohibidos, setenta años atrás. No era fácil. ¿Cómo sería Barcelona en 1918 para alguien que escapaba del tedio sofocante de Granollers? Ser guapa, muy guapa y encontrarse acorralada en un patio cerrado, contemplando impotente cómo la frescura se va de la piel, aparecen sin avisar las primeras varices y se hunden paulatinamente los senos en vertical.

En España nunca se supo envejecer hasta la llegada de las pociones mágicas de Orlane y Guerlain. Hoy, las gentes salen armadas contra la desesperanza cuando, hace apenas unos años, se entregaban vestidas de negro, sumisas por fuera y rabiando por dentro.

Cada vez que la abuela lograba escaparse en busca de su amor misterioso, iban tras ella los alguaciles y la encerraban en la Residencia, sin pasar por casa. ¿Estaba realmente loca de amor o estaba loca de atar? ¿Por qué no pudo retenerla el hombre a quien amaba? ¿Por no tener poder sobre las cosas de este mundo o por tener demasiado? Y si todas las horas hieren, ¿cuándo le llegó a ella la última que mata? ¿En el manicomio o en el lecho acariciada?

«¡Pobre abuela!, ahora que lo pienso», le había repetido a Esther.

¿Cómo es posible que no me enterara nunca de lo que le había pasado a mi abuela por dentro? Me cuesta creer que teniendo abuela la mayoría de mis compañeros en la escuela, ni se me ocurriera preguntar nunca por ella.

—¿Son tus padres? —oí en un restaurante que le preguntaban a un camarero que era calcado a la mujer de una pareja sentada al lado de mi mesa.

—No, soy adoptado —fue su respuesta.

O sea, que a mí debía de ocurrirme algo parecido con la abuela. O tal vez la culpa fuera de mi genética; es posible que la molécula encargada de fortificar la memoria a largo plazo tardara en consolidarse.

Me venía a la memoria de pronto la anécdota que me contó un compañero de instituto en North Hollywood, con motivo de la celebración del cuadragésimo aniversario de nuestra graduación; era latino de origen, el más apuesto y mejor atleta de la clase. Su amigo estaba disfrutando de un gran éxito en su carrera profesional de profesor de Educación Física. Le habían abordado al salir de la escuela tres de sus alumnas, Marta, Tania y Raquel, que no acababan de creerse lo que les ocurría. Apenas se habían atrevido a interpelar a su personaje preferido a la salida del curso y, sin comerlo ni beberlo, disponían de todo el tiempo del mundo, sentadas con él, en la terraza de una cafetería cercana. Le habían pillado en un momento singular; era el inicio de sus vacaciones.

Conversaron sin parar por espacio de cinco horas. Marta acababa de cumplir veinticinco años. Era netamente más joven y bella que sus dos compañeras.

NOS DIFERENCIAMOS SEGÚN LAS CONEXIONES CEREBRALES

«Mi padre es psicópata», dijo Marta a los pocos momentos de iniciada la conversación, sin que viniera a cuento. No volvió a referirse nunca más a él. Fue como dejar la tarjeta de visita encima de la mesa, antes de entrar en materia. El flechazo entre los dos fue inmediato y envolvente. Les separaban bastantes años. Un psiquiatra de Nueva York, llamado Elkhonon Goldberg, intentó años después explicar en un libro titulado *La paradoja de la sabiduría*, por qué la edad comportaba mayor felicidad y enamoramientos no menos apasionados que en la juventud.

A las razones de Goldberg —un sustento más sólido y prolífico en la memoria de vivencias y bancos de datos, en los que sustentar la capacidad metafórica generadora, a su vez, de las dosis de creatividad necesaria para ser feliz—, yo le había añadido otra explicación. Enfrentada la mente a un estímulo externo, se pone en marcha enseguida la búsqueda en la memoria de algo parecido, de recuerdos comparables. Con la edad, el estímulo exterior debe ser particularmente sofisticado y complejo para transformar la sensación inicial de placer en una emoción de amor. Al igual que ocurre con la droga, son cada vez necesarias dosis mayores para producir idéntico arrebato. Es tan denso el inventario en el archivo de la memoria, que sólo un estímulo exterior particularmente seductor puede superar el recuerdo. El resultado es que el manejo y la familiaridad con motivos muy complejos vinculados a la senectud, exacerba los niveles de felicidad y las ocasiones de amar.

«Yo pensaría lo contrario —apostilló Raquel desde su pesimismo inveterado—. Si el estímulo exterior debe ser cada vez más rebuscado y complejo para superar lo archivado en la memoria, más difícil resultará, con el tiempo, convertir un sentimiento de placer en una emoción de amor.»

Sólo las personas con inhibidores latentes que funcionan con una perfección excesiva —los inhibidores latentes son los resortes cerebrales que le permiten a uno concentrarse en la lectura de una novela, de pie, en el pasillo de un autobús abarrotado— tienden a olvidar la oferta inconmensurable de estímulos sofisticados en la vida cotidiana. Las cosas y los organismos que nos rodean están repletas de incentivos para soñar. No hay déficit de oferta, sino incapacidad para asimilarla, le habría contestado a Raquel, sin éxito.

Marta admitió, de entrada, que se había producido algo extraordinario. «Él se ha enamorado de mí —dijo—. Pero tengo un problema. Siempre me había enamorado de chicos hasta que, desde hace ya un tiempo, Tania —la señaló con el índice, mientras ésta se ruborizaba sin negar lo que se estaba sugiriendo— y yo tenemos una relación muy íntima. Sólo puedo seguir con las dos relaciones simultáneamente si ella está de acuerdo; sólo puedo aceptar este amor súbito, si ella no se siente ofendida.»

Siguió una negociación en el curso de la cual se esgrimieron todo tipo de razones, particularmente, una que las englobaba a todas: no había causa o principio suficiente para impedir que se expresara el nuevo y sorprendente amor. El resultado de esta negociación comportaba, por una parte, que el conocido de mi amigo latino se vería a solas con Marta tres días después para cenar y que, por otra parte, los dos renunciarían al amor que acababa de nacer entre un quasar y una estrella joven, si descubrían el menor indicio de que la nueva relación perjudicaba o era insoportable para Tania.

Marta, a pesar de la promesa formal, no acudió a la cita ni volvió a dar jamás señales de vida. Lo que más seducía de este encuentro fallido, consistía en identificar los

mecanismos mentales que indujeron la renuncia de la hija del psicópata; saber, en definitiva, lo que le había pasado por dentro.

Lo fascinante era imaginar que las convicciones dimanantes de compromisos personales previos, el subproducto de estrategias vinculantes de antaño, podían impedir el nacimiento de un gran amor. Se trataba de un ejemplo inédito, rebuscado pero innegable, de la primacía de las posiciones utilitarias frente a las emocionales. «Yo, que soy tan dada a las segundas —habría podido concluir Marta—, estaba dispuesta a ayudar a los neurólogos en esta investigación sobre la primacía de las posiciones utilitarias y el código de los muertos.»

Marta tuvo que optar entre la opción utilitaria de no defraudar los compromisos adquiridos con su compañera lesbiana y el estamento intocable de sus amigos íntimos, incluido el entramado o soporte material existente; es decir, asumir la postura fruto de la moral adquirida o, por el contrario, dejarse embelesar y disfrutar del nuevo amor. La sugerencia del divulgador científico Malcolm Gladwell, del semanario *The NewYorker,* respaldaba la opción de Marta: la buena salud de un colectivo no dimana del estado de sus genes, ni de su dieta, ni del clima; no es el resultado de opciones individuales que sólo atañen a la persona observada. Más allá de la persona individual, su felicidad y ánimos dependen de los valores del mundo que habita y del entramado pergeñado con los demás.

Lo anterior invalidaría una convicción personal que he sentido desde la pubertad. A pesar de su atractivo a nivel mental e individual, la política es irrelevante a la hora de conformar la vida social. ¿Por qué? Es un mercado en donde las barreras de entrada son prácticamente infranqueables —todavía más en Europa que en Estados Unidos—, y donde la competencia y, por tanto, la innovación no son posibles. Comparado con la tormenta cerebral y la intensidad de las interrelaciones en la sociedad civil, el campo funcionarial es un páramo inerte. No lo sería, en cambio, si su impacto, por pequeño que fuera, alcanzara al estado de ánimo o salud individual al conformar la vida social.

No deja de ser probable que la psicopatía del padre de Marta hubiera aflorado también al optar por la alternativa interesada, objetiva y utilitaria, en lugar de hacer caso de la opción dictada por la emoción. Recientemente, han sido varios los estudios sobre los procesos psiconeurobiológicos subyacentes a las decisiones de orden moral. Se trataba de saber, principalmente, si las emociones desempeñan un papel causal en los juicios morales, así como descubrir cuáles son las zonas del cerebro activadas por las emociones que contribuyen a los planteamientos morales. Varios experimentos han demostrado que los pacientes con daño focal bilateral en la corteza prefrontal ventromedial (CPVM) —una zona clave para el desarrollo emocional y, particularmente, para las emociones sociales—, generan un nivel anormalmente elevado de decisiones utilitarias u objetivas al enfrentarse con dilemas morales.

Como se explica a continuación, un equipo de especialistas dirigido por el neurólogo Michael R. Koenigs y otro dirigido por Elisa Ciaramelli han llegado a las mismas conclusiones en investigaciones separadas. Estos resultados son una prueba concluyente de que para unos dilemas morales específicos y seleccionados, la CPVM es decisiva a la hora de dilucidar el bien del mal. De paso, esos resultados apoyan las tesis relativas a la importancia —por activa o por pasiva— de las emociones en los planteamientos morales.

Las posibles huellas genéticas en la CPVM del cerebro de Marta la indujeron, con toda probabilidad, a tomar una decisión utilitaria en lugar de emocional. ¿Cuál de las dos se

conciliaba mejor con los principios morales? Sin querer entrar, de momento, en el debate entre los que defienden la razón y la conciencia como baluartes de la moral, frente a los defensores encarnizados de las emociones como generadoras de la única moral que acaba imponiéndose, lo cierto es que en el caso de Marta la opción elegida coincidía con la moral establecida. La opción no emocional fortalecía el mundo de los valores heredados, incluidos, en este caso, los anejos a la homosexualidad, tanto como el entramado de relaciones e interrelaciones sociales, que garantizaban un mejor estado de ánimo y, en definitiva, de salud.

Por las razones que se explican a continuación, todo lo anterior no contradice, necesariamente, las teorías más recientes sobre la trascendencia de las emociones en los planteamientos morales. La opción elegida por Marta a favor de la razón y no de la emoción se conciliaría fácilmente no sólo con la moral heredada, por la vía del respeto a los compromisos adquiridos, sino con su renuencia a cualquier planteamiento emocional, provocada por la estructura de sus circuitos cerebrales. Es también perfectamente posible conciliar, en el caso de haber heredado la disfunción cerebral paterna, con la coincidencia entre respeto al entramado de valores asumido por el colectivo del que uno forma parte y la buena salud, tal como sugiere Malcolm Gladwell, entre otros. La decisión de Marta tampoco vulnera el antiguo aforismo de que lo que es verdad de un promedio social o colectivo de átomos, puede no serlo de un individuo. Marta no formaba parte todavía del colectivo creciente de personas para quienes las emociones, de manera consciente e inconsciente, desempeñan un papel trascendental en los dilemas morales.

En lugar de los enfoques racionalistas tradicionales para el análisis de los mecanismos cognitivos de orden moral, se tiende ahora a poner de relieve la importancia que pueden tener los mecanismos emocionales, ya sean conscientes o inconscientes. Los análisis basados en la importancia de las emociones se nutren de múltiples líneas de investigaciones empíricas: estudios de poblaciones clínicas revelan una correlación entre comportamientos emocionales anormales y una conducta moral perturbada; investigaciones de neuroimagen demuestran de manera consistente que las tareas de orden moral activan áreas cerebrales reconocidas para procesar emociones; por último, los análisis conductuales demuestran que la manipulación de los estados afectivos puede alterar los juicios morales.

La implicación de estas ideas es que la gente que tiene algún problema en sus respuestas emocionales tendrá alteradas sus intuiciones morales. Koenigs y sus colegas, así como Ciaramelli y otros investigadores han ensayado esta hipótesis —como he mencionado antes— con un grupo de pacientes que tenían dañada una parte de la CPVM. Como es típico en este tipo de lesión, el sistema nervioso autónomo de estos pacientes mostraba una respuesta reducida a imágenes cargadas desde el punto de vista emocional y, según informaron sus parejas, sus sentimientos de empatía y de culpa también eran menores. Cuando tenían que enfrentarse con dilemas morales, los pacientes con lesiones en la CPVM era más probable que eligiesen la opción útil que los pacientes del grupo de control y los pacientes con lesiones en otras regiones cerebrales. Este efecto era muy destacado cuando había un conflicto importante entre el componente utilitario y el emocional.

Con o sin lesión cerebral, Marta prefirió también optar por la alternativa utilitaria de preservar su entramado familiar a costa de lo que le sugería su arrebatadora pasión

amorosa. ¿No fue ella quien contó la anécdota de su padre al dejarla interna en el Colegio de la Salle a los doce años?:

—Cuide de mi hija e impida que peque.

—Señor, yo no puedo impedir que cometa pecados. Lo único que puedo lograr es que se arrepienta.

A partir de entonces, estaba dispuesto a dar rienda suelta a mi curiosidad para hurgar en los mecanismos de decisión de la gente, con vistas a plasmarlos en mi próximo libro. Decidí regresar cuanto antes a Estados Unidos. Uno de los que más sabía de ello era el joven científico Álvaro Pascual-Leone, profesor de Neurología en la Universidad de Harvard. En un restaurante de Boston no tardamos, en pleno invierno, en negociar que me aplicara una de sus terapias magnéticas no agresivas para interferir, gracias a la plasticidad cerebral puesta de manifiesto por el premio Nobel Eric R. Kandel, con los procesos cerebrales.

¿No agresivas? No lo son en el sentido de que no es necesario operar, no se tiene que abrir el cráneo, no requiere cirugía; simplemente, es una forma precisa y controlada de modificar el patrón de descarga de las neuronas en una parte concreta del cerebro que desemboca en un cambio de conducta. La conducta varía en función de donde se estimula.

Al aplicar un generador electromagnético al lóbulo cerebral izquierdo, mi brazo derecho se ponía en movimiento sin que nadie —desde luego yo no— le hubiera dado instrucciones para ello.

—El experimento que harás conmigo, ¿me transformará en más salvaje? —pregunté a Pascual-Leone

—No —contestó—, yo sólo te voy a modificar la actividad de las neuronas. Te mostraré cómo funciona. Una de las técnicas es, por ejemplo, la estimulación magnética transcraneal. Si colocas algo cerca de esa bobina que puede conducir la electricidad, ese algo recogerá el campo magnético y se inducirá una corriente en él. El «algo» que colocamos son tus neuronas.

¿Qué otras cosas de orden práctico pueden afrontar esas terapias? Lo que ya se ha constatado es que las técnicas de activación pueden estimular zonas motoras como las que he descrito, o para hacer que sujetos con un infarto cerebral, que no pueden mover la mano, puedan recuperarse más rápidamente; pero también pueden estimularse zonas frontales a fin de modificar la capacidad de la gente para tomar decisiones, para hacer que las decisiones sean más altruistas, más generosas; para que enfermos que tienen trastornos de personalidad, con personalidades sociopáticas, empiecen a tener más empatía ante las diferentes situaciones. Si se trata de combatir adicciones a la nicotina, a la cocaína o a la comida, se pueden modificar los circuitos de recompensa para que la actividad excesiva que hay en esos circuitos adictos se reduzca.

«Si puedes modificar la actividad en un circuito —ha explicado Pascual-Leone— y tener una repercusión en la conducta de sujetos normales o en pacientes, el límite es identificar el circuito. En el momento en que has identificado el circuito, puedes modificarlo en la dirección correcta. La idea de modificar circuitos para cambiar comportamientos va guiada por el deseo de ayudar a enfermos que tienen un trastorno neurológico psiquiátrico.»

Pero, obviamente, hay toda clase de posibilidades de implementar esto en sujetos «normales». La siguiente pregunta es saber ¿qué es normal? Si podemos acelerar el

aprendizaje cuando un niño quiere aprender a tocar el piano, ¿podemos hacerlo? ¿Eso es bueno? ¿Deberíamos hacerlo? Se abre un sinnúmero de cuestiones éticas que son muy importantes. Hay cosas que podrían hacerse y que tal vez no debieran emprenderse todavía, porque no se conocen con precisión los detalles o efectos secundarios, si los tuvieran.

NADIE HA EXPLORADO ESE FUTURO TODAVÍA

Como dijo Álvaro Pascual-Leone en nuestra última reunión: «Estoy de acuerdo que será el siglo de la mente y creo que lo va a ser por varias razones. La primera, quizá la más simple, es que los neurocientíficos hemos perdido el miedo a enfrentarnos a la neurociencia de la mente. Durante mucho tiempo hemos estado pensando: sí, tenemos medios, tenemos conocimientos, tenemos la posibilidad de preguntarnos cómo es que podemos mover un dedo, cómo es que movemos los ojos, cómo es que sentimos que nos tocan. Y hemos aprendido, yo creo que es la cosa más importante que hemos aprendido, que no es un grupo de neuronas ni unas neuronas concretas las que nos permiten mover, ver, decir, hablar, sino que son redes de circuitos neuronales, son trabajos en equipo en nuestro cerebro los que se engarzan para hacer una cierta tarea».

Podemos imaginar situaciones rayanas en la ciencia ficción que, sin embargo, entran dentro del campo científico. Podríamos intentar modificar las decisiones morales. Es obvio que una situación es moral o no si la intencionalidad del sujeto cambia el valor de la actuación. Pudiera ocurrir que un médico suministrara a un paciente un medicamento que le causara la muerte por culpa de una alergia insospechada, y que el médico no fuera consciente del peligro. Pero podría ocurrir lo contrario: que se administrara un fármaco envenenado para matar al paciente.

Si se pregunta a cualquier persona cuál de esas dos alternativas es peor —esto es lo que ha hecho Marc D. Hauser con la terapia no agresiva de Pascual-Leone—, contestará sin dudar: «¡Lo segundo es mucho peor! Porque había intención de matar al paciente; no fue una muerte accidental». Los experimentadores podrían lograr también que la gente ya no tuviera ese sentimiento innato al que se refiere Hauser. Se podría conseguir que los adultos se comportasen como niños, porque los niños sólo se fijarían en si el paciente ha muerto o no, al margen de la intencionalidad. No se entronca con la intencionalidad hasta mucho más tarde, hasta los siete u ocho años, cuando, gracias a ella, se desarrolla la capacidad de empatizar con los demás.

Se trata de algo muy importante porque, en el futuro, esas terapias centradas en la supresión o activación de procesos neurológicos, gracias a la plasticidad cerebral recientemente desvelada, darán la vuelta a nuestro legado pesimista a las generaciones futuras. Caminamos, aunque el mundo mediático y el político no quieran darse cuenta todavía, hacia un futuro en el que no sólo la visibilidad del altruismo innato acabará ensombreciendo los vestigios violentos de la lucha de clases, sino que los propios procesos mentales podrán alterarse y corregirse las inadaptaciones.

Ya se están obteniendo resultados extraordinarios, probablemente, de los más increíbles en todas las neurociencias cognitivas. Se está vislumbrando la posibilidad de eliminar sus creencias a determinadas personas cuando desvirtúen su sistema de percepción sensorial. Amigos del mundo científico cuyo nombre no merece la pena revelar todavía, están seguros ya de que los principios morales innatos podrán modificarse, eliminando las convicciones perniciosas en sus procesos mentales.

Expertos que trabajan en el análisis de los fundamentos cerebrales de la inteligencia como Richard Haier, profesor en la División de Neurología Pediátrica de la Facultad de Medicina de la Universidad de California, en Irvine, están convencidos de que las técnicas de neuroimagen les permiten ya describir el contenido de un vídeo a raíz de la exploración cerebral del sujeto que lo está viendo, tanto como, por procedimientos parecidos, llegar un

día a leer el pensamiento. Hoy por hoy, nadie se lo creería y, no obstante, forma parte de lo que el innovador y tecnólogo Raymond Kurz-weil califica de singularidad, el subproducto de la evolución geométrica de la capacidad de innovar.

TRANSMISIÓN MAGNÉTICA CRANEAL EN LAS ZORRAS Y EN LOS HUMANOS

Tal vez sea el momento de recordar el detalle del experimento al que apuntábamos en el capítulo 7 para domesticar a una zorra salvaje. Se empezó por medir la distancia a la que la zorra huía cuando se acercaban a ella. Unas veces el animal dejaba que el experimentador se acercara algo más de lo normal, mientras que otros animales huían mucho antes. Se eligió, por supuesto, a las que aguantaban más la presencia humana y a éstas las domesticaron. Al cabo de treinta o cuarenta generaciones, el cerebro de la zorra había cambiado.

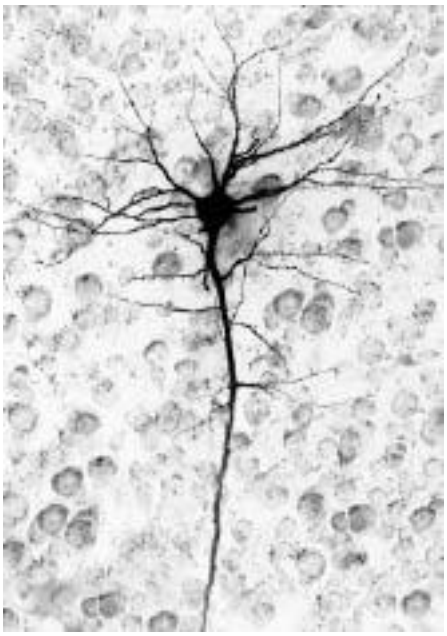
Lo que Álvaro Pascual-Leone y su equipo están sugiriendo es que es posible cambiar el comportamiento de la zorra —o en su caso del homínido— alterando electromagnéticamente determinados procesos cerebrales cuando se hayan localizado, sin tener que esperar a treinta o cuarenta generaciones:

—La idea es que nuestro comportamiento es consecuencia de cómo funciona nuestro cerebro, y nuestro cerebro es, a la postre, consecuencia de nuestro genoma —explica Pascual-Leone—. En el ejemplo citado, los cambios paulatinos en la evolución de nuestro genoma dan lugar a un cambio cerebral y a un cambio en el comportamiento, pero eso dura años, generaciones y generaciones. De hecho, es algo muy poco adaptativo. Se requiere un aprendizaje y una adaptación al medio muchísimo más rápida de lo que el genoma es capaz de darnos. Yo creo que el cerebro, la naturaleza, inventó una forma de implementar eso, y esa forma se llama plasticidad.

Las neuronas no cambian fácilmente, pero están interconectadas en circuitos que, dinámicamente, van transformándose muy rápidamente. Esto nos da una gran oportunidad porque nos permite modificar la actividad en un circuito de forma controlada, con técnicas no agresivas y, por tanto, guiar esa plasticidad. A esa zorra que mencionábamos antes sería posible modificarle el comportamiento para adaptarla mejor a su medio en cuestión de horas. ¿Cuál sería la desventaja con relación a técnicas más rompedoras y agresivas como la modificación genética? Pues que, con toda probabilidad, habría que repetir la sesión de transmisión magnética craneal con cada descendiente de la zorra domesticada porque, teóricamente, su genoma no quedaría afectado. Ahora bien, la principal enseñanza de estas nuevas terapias reside en que un cambio de función comporta un cambio de estructura y viceversa; función y estructura, al final, son una misma cosa.

La plasticidad cerebral, a la que volveré a referirme con cierto detalle más adelante, ha cuestionado la idea que se tenía hasta ahora de la consolidación de la memoria a largo plazo. La mente distingue perfectamente entre los recuerdos competitivos, de los que prescinde con soltura, de la memoria a largo plazo, que marca toda una vida. Cuando no se había descubierto todavía el poder regenerador del olvido, mi memoria era ya un claro ejemplo de ello. ¿Cuántas veces no hemos lamentado haber olvidado un nombre, un *pin* del teléfono y hasta una cara? Se suele decir que con la edad uno se vuelve más olvidadizo.

Las últimas investigaciones apuntan a que se ha aprendido a olvidar los recuerdos insulsos que compiten por sobrevivir, frente a los que han representado un objetivo en la vida del individuo y que se asentaron en la memoria a largo plazo; es decir, durante años o toda una vida. La eliminación de recuerdos competitivos en la actividad cotidiana confiere mayor capacidad cognitiva para preservar los recuerdos importantes.



Circuitos de interconexión neuronal.

Recordar exige saber descartar de la memoria algo irrelevante en favor de recuerdos fijados con una finalidad precisa. El coste de esta transacción consiste en ser más olvidadizo para lo que no importa, o no importa tanto como se creía. La recompensa, en cambio, se traduce en menores demandas ejercidas sobre la capacidad de control cognitivo durante el recuerdo.

Mediante experimentos de imagen por resonancia magnética funcional, se ha demostrado que la búsqueda repetida de recuerdos con finalidad concreta disminuía la activación de mecanismos de control vinculados a la identificación y solución de memorias irrelevantes. En otras palabras, cuanto más se olvidaban dichos recuerdos, menos demandas eran necesarias para la acumulación de recuerdos importantes. En definitiva, aunque pueda resultar molesto olvidarse de las cosas, no puede despreciarse la ventaja evolutiva resultante.

¿Quiere esto decir que siempre olvidamos lo que no es importante para uno, pero que lo es mucho para el otro miembro de la pareja? ¿Un cumpleaños, por ejemplo, o un aniversario?

«Siempre te olvidas de lo que para mí es muy importante», reprochan con razón los seres queridos con cierta tristeza y resentimiento.

En realidad, se suele tratar, efectivamente, de recuerdos prolíficos y poco importantes en relación con los recuerdos objetivo que, a través de mecanismos cerebrales constantes y extremadamente complejos, como se verá después, se han labrado un sitio en la memoria a largo plazo. No hay mal que por bien no venga, si un olvido de fechas, como nos ocurre constantemente, fortalece la memoria de emociones o acontecimientos que debieran durar para siempre.

Se sabe bien poco sobre el mecanismo celular y molecular que prosigue durante horas o días, después del aprendizaje, para fijar la persistencia del recuerdo; algo fundamental en la estructura de la memoria a largo plazo. La mayoría de los experimentos realizados hasta ahora se han llevado a cabo tan sólo veinticuatro horas después del

aprendizaje analizado, pero es evidente que el mecanismo de sedimentación debe continuar durante meses o años para que dure toda una vida, al abrigo de las tormentas moleculares. El asunto de la persistencia en la memoria de lo que se ha aprendido sigue siendo crucial para entender la neurología del aprendizaje, del recuerdo, de la planificación del futuro y, en definitiva, de la plasticidad cerebral.

Estudios muy recientes habrían tranquilizado al observador más pesimista, por lo menos, en un sentido. «¿Dónde guardamos todos estos recuerdos? ¿De dónde salen cuando te asaltan la memoria? ¿Por qué donde no había nada, de pronto surge una imagen y hasta una fragancia?», preguntaban, repetidamente, Marta, Tania y Raquel en clase.

Por primera vez, gracias a los trabajos de Brice A. Kuhl, Pedro Bekinschtein y otros investigadores de la Universidad de Stanford sabemos ahora que en el hipocampo se activa, una vez formada la memoria a largo plazo, una molécula o factor neurotrófico derivado del cerebro (FNDC) y se sintetizan nuevas proteínas que garantizan el almacenaje persistente de esa memoria. La formación de la memoria y el proceso de su persistencia comparten mecanismos moleculares idénticos pero que, en este último caso, se ponen en marcha cuando no haría falta, porque la memoria a largo plazo ya se ha formado, si no fuera para eternizar su recuerdo.

El mayor conocimiento de la memoria a largo plazo está permitiendo también saber algo más de lo que se sabía sobre el proceso de aprendizaje. Los niños han puesto de manifiesto que el aprendizaje es un largo proceso que no puede improvisarse, como siguen creyendo muchos malos estudiantes, que intentan poner remedio a la desidia mediante una noche de vigilia. Como ha demostrado recientemente el equipo de José María Delgado García, de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, el proceso de aprendizaje tiene su propia camisa de fuerza que impide absorber potenciaciones inesperadas o abruptas. Se necesita tiempo y paciencia.

La psicóloga Alison Godnik ha puesto de manifiesto la insospechada correlación existente en distintas especies —como el polluelo, el cuervo y los humanos—, entre duración del aprendizaje y su sabiduría en la edad adulta. Al primero le bastan unas horas para salir corriendo y adentrarse en el conocimiento de los demás sin alcanzar grandes logros; el segundo necesita más de un año de aprendizaje para exponer en la edad adulta su capacidad para fabricar un anzuelo con una simple varilla metálica; los humanos baten todas las marcas de capacidad cognitiva en su edad adulta, pero necesitan dedicarle en exclusiva al aprendizaje de procesos cognitivos y de la imaginación nada menos que ocho años.

Algunos medios de comunicación se hicieron eco hace un tiempo de las ventajas para un niño de andar a gatas. No importaba tanto cuándo sabría caminar de pie como el hecho de que gateando estaba aprendiendo a orientarse y, sobre todo, a funcionar simultaneando dos metas: sus brazos y la persona o cosa hacia la que se dirigía. Sin ese aprendizaje previo, le sería imposible después aclararse con las tres dimensiones espaciales que entrevió en la cuna: adelante y atrás, a un lado u otro y arriba y abajo. Le queda, para un poco más tarde, aprender la dimensión más enrevesada: la del tiempo, de cuya existencia los adultos siguen dudando mientras se entretienen, sin demasiado éxito, en compartimentarlo con cambios horarios, años bisiestos y meses alternos.

Realmente, el que no aprende es porque no quiere: puede hacerlo en clase, imaginando y, en última instancia, soñando. Cuando imaginamos despiertos, estamos

visualizando y sintiendo como si estuviéramos viendo realmente una nube, un recorrido o un partido de tenis, con una única diferencia: no activamos el sistema motor; no abrimos los ojos para ver la nube, no andamos para recorrer el camino imaginado, ni le damos a la pelota en el partido de tenis visualizado. Igual que en los sueños. Deportistas de élite, músicos, actores y actrices, y hasta enamorados pueden *practicar* soñando, como hacen las moscas del vinagre.

LOS MECANISMOS DE LA MEMORIA DE LA MOSCA DEL VINAGRE

Ya se sabía que el sueño no equivalía a una parada de actividad. Cuando nos vamos a dormir, el cerebro sigue trabajando sin que, hasta ahora, supiéramos muy bien en qué. Se acaba de descubrir que la mosca del vinagre —genéticamente, se parece a nosotros como una gota de agua a otra— controla el sueño desde una región cerebral que está íntimamente ligada a la memoria y al aprendizaje.

Que el hallazgo sea en moscas del vinagre no significa que sea irrelevante para los humanos. Esos minúsculos organismos son «un modelo válido» para estudiar nuestro sueño, como ya sugería en el año 2006, en *Nature,* Ravi Allada, profesor de Neurología y Fisiología de la Universidad del Noroeste, en Evanston (Illinois, Estados Unidos). La mosca del vinagre y nosotros tenemos mucho en común en lo que se refiere al sueño: ellas descansan unas diez horas por la noche, y si se las mantiene despiertas más tiempo necesitan dormir más. También producen durante parte de la noche una actividad eléctrica de baja frecuencia llamada sueño de ondas lentas, y cuando se las despierta abruptamente están, como nosotros, atontadas. Además, los estados de sueño y vigilia están modulados por sustancias que también intervienen en el sueño de los mamíferos. De ahí la importancia concedida al hallazgo.

Si en determinadas especies de moscas el sueño también sirve para consolidar lo aprendido, implicaría que se trata de un fenómeno muy conservado en la evolución. Y sería una nueva vía para investigar los mecanismos que regulan el sueño y el aprendizaje tanto en invertebrados como en vertebrados. Tanto Ravi Allada como Amita Sehgal, profesora del Instituto Howard Hughes, de la Universidad de Pensilvania, han podido confirmar con sus investigaciones que, casi con toda certeza, la mosca del vinagre aprovecha el sueño para aprender lo que ha memorizado durante el día. Igual que nosotros.

«En la pasada década se ha quintuplicado el ritmo de publicaciones sobre la dependencia del sueño que tienen el aprendizaje y los procesos de consolidación de la memoria —escribe en *Nature* Robert Stickgold, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Harvard—. Numerosos estudios a escala molecular, celular, fisiológica y de comportamiento hallan pruebas a favor de esta dependencia.»

Del medio millar de científicos con los que he trabado amistad a lo largo de los últimos veinte años, descuellan mis conversaciones con J. Allan Hobson, psiquiatra y profesor emérito de la mencionada Facultad de Medicina de la Universidad de Harvard. Todavía guardo en mi mesita de noche el ejemplar dedicado de su último libro, *From Angels to Neurones. Art and the New Science of Dreaming.* Los dos coincidíamos en un hecho capital. Los psicoanalistas y el propio Freud habían perdido mucho tiempo interpretando los sueños, pero había que seguir profundizando en su estudio porque nos iban a revelar secretos guardados celosamente por el cerebro sobre su propia naturaleza y funcionamiento. Mi-ra por dónde, la mosca del vinagre venía a reivindicar ahora aquel presentimiento: los sueños son el pasto natural de la capacidad de aprendizaje. Aprendemos soñando. El sueño es un proceso regulado activamente, no simplemente el resultado pasivo de la disminución del estado de alerta, y debe considerarse una reordenación de la actividad neuronal en lugar de una parada de actividad.

Creo conservar, gracias a los sueños, el recuerdo de mi madre en la memoria a largo plazo pertrechándome el cuerpo de diez años con hojas de periódico debajo del jersey para combatir el frío de la mañana. Los doce kilómetros en bicicleta desde Vila-seca hasta la

Escuela de los Hermanos de la Salle en la ciudad de Tarragona suponían un viaje florido entre campos de olivos que, años más tarde, se arrancarían para poner en su lugar un complejo petroquímico. A la altura de la subida de La Canonja, el silencio de las carreteras españolas en los años cuarenta me predisponía para escuchar la voz que surgía del asfalto, estremeciendo el cuerpo aferrado al manillar de la bicicleta. Nunca entendí, por más que probara, lo que se me decía. Aquella voz estaba llena de resonancias, de ondas entrecruzadas, de interferencias acústicas que ocultaban celosamente el sentido de tanto latir desbocado.

Cuando treinta años después, el doctor Weintraub me diagnosticó en Washington fibrilación auricular paroxística («A partir de hoy —me dijo muy serio—, prohibido fumar y beber, y las mujeres, de vez en cuando»), caí en la cuenta de que la voz misteriosa que me acompañaba de niño pedaleando en la carretera no era sino los ecos sonoros y entrecortados de un corazón electrificado que perdía, con el esfuerzo, su capacidad para ordenar los impulsos activadores del músculo cardíaco. Siempre preferí la voz ilocalizable e incomprensible de la infancia a la conciencia súbita del corazón que está presente, porque se mueve a su manera.

He sentido a menudo la nostalgia de un corazón de roca o metálico, galvanizado e insensible y he constatado que avisar de su presencia es dar cuenta de la falta de sincronía entre su vida arrítmica y la del cuerpo que lo sustenta, sometido él, por el contrario, a las leyes ordinarias que rigen los tiempos del universo —le escribí en una ocasión a mi padre.

Recordaba al abuelo como la mayoría de los nietos: diminuto, sentado, con su barba blanca y un bastón. Llegó a telegrafista y cuando los nacionales entraron en su ciudad, Granollers, al lado de Barcelona exclamó: «¡Les habéis dejado entrar, pero no les veréis salir!».

Mi madre nos había repetido la frase del abuelo en multitud de ocasiones, durante la dictadura negligente e interminable, mientras todos los miembros de la familia urdían la huida al extranjero: a un *kibbutz* israelí donde solicitaban médicos, a Tánger para hacer negocios o a Estados Unidos para estudiar y ganarse la vida.

El abuelo murió cuando su nieto andaba entre los cuatro y seis años; falleció en su casa de Granollers, a donde le trasladaron desde Barcelona. No me llevaron al entierro y por más que fisgo en el recuerdo no consigo detectar ningún mecanismo de bomba de relojería que aquella figura quebradiza hubiera plantado en su bloque genético para que estallara a su arbitrio.

Cuanto más hurgaba en mi pasado, más claro aparecía que, al contrario de lo que probablemente le ocurría a Marta, en mi herencia genética prevalecía una estructura cerebral que arrinconaba con facilidad las opciones técnicas u objetivas en aras de las emocionales. Mi abuela, mi padre y yo mismo habríamos sentenciado a una muerte irremediable a los cinco operarios localizados en la vía del metro; a ninguno de los tres se nos habría ocurrido la solución por la que, probablemente, habría optado el padre de Marta: empujar a la vía a un inocente para salvar a otros cinco inocentes. Tal vez sea cierto que las razones últimas de nuestra conducta las esboza el inconsciente, al que nadie puede pedir explicaciones precisas de su comportamiento.

CAPÍTULO 9

ESTAMOS PROGRAMADOS PARA SER ÚNICOS

Soy más infeliz porque soy más libre.

Mis recuerdos de infancia, desde los tres a los nueve años, están unidos a Vilella Baixa. Es un pequeño pueblo de la comarca del Priorat, en Tarragona, famosa hoy en día por haber sabido transformar la garnacha —una variedad infumable de vino que producían cuando yo era pequeño— en una marca que está entre las más cotizadas del mundo. En cierta ocasión, en Londres, uno de los ginecólogos más prestigiosos de Europa, Stuart Campbell, mientras contemplábamos en vídeo el embrión de cinco meses de una de sus pacientes, me dijo: «Nunca estará mejor en toda su vida». No le repliqué, pero pensé para mí que ése no había sido mi caso. Por dos razones clarísimas: fui concebido en los prolegómenos de la guerra civil y nunca me sentí mejor ni más libre que en Vilella Baixa.

La primera infancia en la vida moderna sigue transcurriendo conforme a un patrón muy próximo al sentimiento, procesos cognitivos y juegos de los animales —mi nieta de cuatro años con quien mejor se entiende y juega es con el perro *Max*, de apenas dos años—, pero la infancia actual está lacerada por la ausencia de animales: no hay peces, ni cabras, ni lechuzas, ni gorriones, ni mulas, ni ruiseñores, ni liebres, ni cuervos, ni zorras. Si acaso, algún perro domesticado. El aprendizaje tienen que inventarlo los niños urbanos con mentes alambicadas y retorcidas por los años a su alrededor.

Aprendí desde la más tierna infancia a distinguir un gorrión macho, con su marca negra inconfundible en la pechera, de una hembra gris y delicada. Supe que al cambiar la pluma las perdiganas domesticadas agradecían complejos vitamínicos adicionales en forma de dosis de cebolla cruda. Siempre me intrigó, como he apuntado en capítulos anteriores, que los monos domesticados de los gitanos circenses que pasaban por allí, de vez en cuando, utilizaran los mismos objetos que nosotros, los niños, pero para una sola finalidad.

Los animales y nosotros vivíamos, literalmente, en un mundo físico similar. El mundo emocional, en cambio, no era similar, era idéntico. El ejercicio de las emociones básicas y universales como la ansiedad, el miedo, la pena, el asco, la sorpresa, el desprecio, el amor lo compartí con ellos antes que con los humanos.

En casa nos cosían el jersey a ras del cuello para que no pudiéramos quitárnoslo durante el día e impedir así que nos adentráramos en el río para pescar peces con las manos y la cabeza debajo de las piedras. Nos lo habían prohibido para evitar cualquier riesgo de ahogarnos, y si infringíamos la norma, el jersey mojado nos delataría, por supuesto. Ahora bien, a pesar de la corta edad, nos las apañábamos para robar aguja e hilo en casa de manera que, después de explorar el medio acuático durante horas —con el jersey intacto en la orilla—, reaparecíamos en casa con él seco y cosido inextricablemente a nivel del cuello. Era nuestra manera de aprender haciendo, en lugar de escuchar sermones; en la naturaleza en lugar del aula, y todo el rato y durante mucho tiempo. Como apunta muy acertadamente Alison Gopnik, «en aquellos años tempranos aprenderán más que en todo el resto de su vida». Descubrir que éramos libres vigilados o, si se quiere, programados para ser únicos.

ESTÁBAMOS LISTOS PARA ASIMILAR EL DISCURSO DE LOS DEMÁS

La versión aprendida arrancaba de la intuición popular, aunque no pudo ser comprobada —el descubrimiento del «secreto de la vida»— hasta unos años después, a mediados de los años cincuenta. Nuestra constitución genética —las instrucciones conductuales que llevamos en el núcleo de cada una de nuestras células— se encarga de que nos comportemos de una manera o de otra. Que seamos optimistas o pesimistas, agresivos o benevolentes, lúdicos o indiferentes, vagos o trabajadores, curiosos o indiferentes, empáticos o desconsiderados. Con un matiz, claro: dependiendo del entorno que nos haya tocado vivir, los genes responsables, por ejemplo, de la depresión, pueden *no* expresarse.

Potencialmente, podríamos ser unos depresivos que amargasen la vida a los demás, aunque nuestro destino concreto no fuera éste gracias a haber aterrizado en un entorno amable, pacífico, benevolente y considerado. En la España rural, a los deprimidos no se les compadecía; al contrario, la depresión, lejos de ser una enfermedad, era un estado de ánimo irritante fruto del empeño de mirarse los intestinos. Se tardaron unos años interminables en descubrir que la depresión era una enfermedad como la sífilis o la hepatitis; miles de suicidios habrían podido evitarse.

Durante cuarenta años se fraguó un debate entre los que creían que todo dependía de los genes, los que creían que la mitad dependía del entorno y los convencidos de que la educación y el entorno podían con todo. En más de una ocasión he recordado la anécdota que me contó el físico Eugène Chudnovsky, profesor ahora del Lehman College, en el Bronx de Nueva York, que él mismo presenció cuando asistió, como científico soviético entonces, a un congreso en la antigua URSS presidido por Trofim Denísovich Lysenko, el portavoz oficial. Al ideario comunista, por supuesto, le convenía difundir la idea de que la costumbre, la experimentación repetida, *nurture*, el entorno, acabaría imponiéndose a *nature,* la herencia genética; el hombre nuevo, fruto de la educación comunista, sabría sobreponerse a los dictados de los genes.

«Camarada Lysenko. Si es cierto, como acabas de decir —sugirió un íntimo amigo de Chudnovsky después de pedir la palabra en el coloquio—, que cortando las orejas a las vaquitas recién nacidas, generación tras generación, acabarían naciendo sin orejas, ¿cómo se explica, entonces, que las niñas soviéticas sigan naciendo vírgenes?»

A Chudnovsky y sus amigos la vida en la Unión Soviética se les hizo rápidamente incómoda. Pero el debate entre los partidarios del entorno como modelador de la conducta y los convencidos de que el factor decisivo eran los genes siguió dominando el mundo de la biología y la genética hasta fines del siglo XX.

Si estabas aquejado de una enfermedad mental seria, te ibas al médico, al psiquiatra o al neurólogo, y te atiborraban de medicamentos. Además, en este caso, te recetaban fármacos sospechosos de todos los males —como explica de manera fascinante Samuel H. Barondes, profesor de Neurobiología y Psiquiatría de la Universidad de California, en San Francisco—. Si la ansiedad, la fobia o la depresión no desbordaban los límites de la continencia física, te mandaban al psicólogo o bien al psicoanalista. Si tenías —como ocurre con algunos amigos míos— el presentimiento de que los reduccionistas tenían razón; es decir, que la conducta era el resultado de las leyes universales que rigen los procesos cerebrales, te ibas de cabeza al especialista del cerebro. Si por el contrario considerabas que no hay leyes universales que valgan, sino la individualidad de cada

persona marcada por su inconsciente, entonces te ibas de cabeza al psicoanalista. Ahora empezamos a entender por qué nos iba igual de mal en todos los casos.

EL NUEVO CONSENSO DEL CUERPO Y EL ALMA

Neurólogos punteros de todo el mundo, fundamentalmente en Suiza y Estados Unidos, están demostrando que los psicoanalistas necesitan a los neurólogos y éstos a los psicoanalistas en la misma medida para interpretar la realidad. La espoleta que ha activado la convergencia de estos dos ríos del conocimiento ha sido el nuevo concepto de plasticidad cerebral: se acaba de descubrir que algunas experiencias personales pueden dejar una huella indeleble en el inconsciente de la estructura cerebral, que, a su vez, puede dejar otros rastros en grupos de neuronas que interactúan entre sí a raíz de dicha huella. Allí dentro no hay nada que cambie de una determinada manera para siempre.

Estamos descubriendo asombrados que se producen discontinuidades, transformaciones superficiales en las sinapsis y permanentes y profundas en otros circuitos. Estamos programados, es cierto, pero para ser únicos, totalmente distintos del vecino y de los demás; de los que estaban antes y de los que vendrán después. Claro, si estoy programado para no estar determinado porque soy único —todo ello por culpa del famoso inconsciente—, necesitaré al psicoanalista para que mediante un juego verbal pueda reconocer el inconsciente, y no sólo al neurobiólogo para que me detalle las leyes universales de los procesos cerebrales.

Sólo hay una cosa que todavía no me cuadra en todo esto. Me he pasado años estudiando las dimensiones de la felicidad y he asesorado en la ejecución del estudio académico de mayor envergadura jamás efectuado sobre este tema. Pero ahora, a la luz de lo que veo en la calle, me pregunto si lo más importante no sería descubrir las razones que explican la capacidad infinita de la gente para hacerse infeliz. ¿Tiene esta infelicidad algo que ver con el inconsciente del que hablaba antes?

A ver si resulta que al no estar determinado necesariamente por los genes ni los conocimientos adquiridos, soy más libre que el resto de los animales; tengo que empezar desde cero —al contrario del pollito, que sale disparado picoteando al nacer—, y claro, me equivoco muchas veces. Soy más infeliz porque soy más libre. Èsa es la tesis del neurólogo Pierre Magistretti, profesor de la Universidad de Lausana (Suiza), frente a la mía, que sostiene que la infelicidad es el resultado del poder devastador de las convicciones propias, que alteran los esquemas de percepción de la realidad.

Muchos observadores podrían optar por profundizar en el conocimiento de una cosa o una persona determinada, pero sus convicciones le prohíben cruzar esta barrera. La liturgia de los homínidos, fruto de la precaución e instinto de autodefensa, impone a los procesos un ritmo que aplaza el desenlace, marginando la emoción. Simplemente, se renuncia a explorar lo nuevo, de momento, en aras de lo que Richard Dawkins llama el código de los muertos.

DESCUARTIZAR LAS CONVICCIONES HEREDADAS

A menudo me lo había preguntado: los ríos de ansiedad que fluían —cualquiera podía oír su murmullo— en el corazón de Balala, la italiana de Roma, ¿brotaban de sus genes o de sus convicciones supuestamente inalterables? Ella pasaba del vino blanco al tinto y luego al agua mineral con un gesto de impaciencia, acompañado de una mueca que mostraba su insatisfacción permanente. El Partido Republicano Italiano ofrecía una cena en su sede de la piazza Caprettari, 70, con motivo de un seminario sobre la reunificación alemana. Por la mañana, Balala quiso enseñarme el Foro romano. Hacía más de treinta años que no había vuelto a visitarlo. Busqué enseguida las huellas verdes de los denarios fundidos en las losas que el fuego súbito convirtió en lava metálica. La imagen de los cambistas, con las túnicas arremangadas, huyendo despavoridos sin tiempo para recoger sus monedas, la había guardado intacta en la memoria. Volví a encontrar también la penúltima vestal con el seno duro, esculpido hacia arriba:

—El dinero y el sexo; sólo esto te había impresionado —me espetó Balala.

—Más bien el azar y la belleza —repliqué.

Balala era mucho más hermosa que ninguna estatua. Conservaba las dos manos. Su cuello permanecía intacto y estaba viva. Sólo su ansiedad era idéntica a la de aquellas sacerdotisas plantadas en sus pedestales en medio del tiempo. Cuando hacía el amor se llevaba las dos manos a los labios como si, por un instante, quisiera acentuar un supuesto estado de desprotección, la fragilidad remota de su infancia de la que no había huella en la soltura de sus pasos. Su segundo marido era un célebre hombre de negocios de Milán cuyo único defecto consistía en no entender que Balala necesitaba, a pesar de todo, su pequeño recinto amurallado al abrigo de él mismo, de los tres hijos —dos del primer matrimonio— y de su propia vida en Roma.

«Roma se ha convertido en una ciudad insoportable —se explayaba Balala—. El anterior alcalde comunista prolongó las líneas del metro del extrarradio hasta el mismo centro monumental, facilitando el acceso de gentes que han traído con ellas la droga, la suciedad que nos inunda y su desinterés descarado por la cultura. Romper el primer matrimonio fue como descuartizar con un hacha el corazón por dentro. Una vez dado este primer paso, sin embargo, lo demás no cuesta aceptarlo. Lo lógico hubiera sido agarrarme a mis dos hijos, pero al desertar él se inició un proceso colectivo de desperdigamiento. Aquel núcleo de cuatro tan bien avenido se centrifugó en pocas semanas. Para el niño cualquier excusa era buena para ir a Turín a casa de su novia y, por las mañanas, me helaba la sangre el silencio de su cuarto de baño. La pequeña siempre tuvo una voluntad de hierro y ni siquiera mis propias escapadas, cada vez más frecuentes, parecían afectarla. Dimos al vecino los dos canarios, que ya nadie cuidaba. El jardinero acabó viniendo una sola vez cada quince días. Al poco tiempo resultó inútil hacer los grandes mercados del fin de semana. Sin cruzarnos palabra, nos habíamos ido cada uno por su lado. Sin despedirnos. No quedaba nada.»

Como si alguien lo hubiera programado meticulosamente, pensaba yo mientras escuchaba su relato.

¿Qué le había pasado a Balala por dentro? Si la culpa hubiera sido de los genes, ¿se justificaba tanta amargura al contemplar el descuartizamiento paulatino del nido? Estaba cantado y predeterminado. O bien, al contrario: aferrarse a sus convicciones milenarias de preservar los afectos urdidos, ¿era la causa de última instancia de tanto desasosiego y

amargura?

Pierre Magistretti es uno de mis neurólogos y autores preferidos. La última vez que nos vimos quedamos en que los dos nos centraríamos en el estudio de por qué la gente ha generado esta capacidad infinita para hacerse infeliz en lugar de seguir profundizando en las pautas de la felicidad. La reflexión paralela proseguiría a lo largo de uno o dos años y luego compararíamos los resultados.

Es difícil resistir la tentación de invitar a los lectores que deseen participar en esta reflexión; para ellos se ha diseñado una web especial (www.eduardpunset.es/apoyo-psicologico-on-line). Y para que todos iniciemos en igualdad de condiciones el diseño de las causas de la infelicidad en nuestro mundo, voy a transcribir casi literalmente la última conversación mantenida con Pierre Magistretti. Empezamos celebrando esa suerte de armisticio en la guerra que ha durado cuarenta años entre psiquiatras y neurólogos, por una parte, y lo que decían los psicoanalistas, por otra. Los primeros defendían la importancia de las leyes generales de la física y la biología que afectan al desarrollo del cerebro, mientras que los segundos mantenían que, sin estudiar el subconsciente, en donde quedaban rastros permanentes de las huellas dejadas por la experiencia individual, no había manera de explicar comportamientos ni conductas. «Somos únicos —decían—, o sea que no me venga usted con reglas o leyes de aplicación generalizada.»

En todo caso, el sentir general en la comunidad científica hoy día es muy distinto del de hace tan sólo unos años. La opinión de psicólogos clínicos y grandes divulgadores a favor de la confluencia de esos ríos del conocimiento es mayoritaria. Continúa confirmándose la importancia trascendental de la negociación afectiva, en la primera infancia, sobre la conducta del adulto con relación a cualquier otro parámetro. Experimentos decisivos han demostrado su impacto en las estructuras químicas y eléctricas del cerebro e incluso en el tamaño de alguna de sus partes. Es tal la importancia dada al entorno afectivo antes de los seis años, que incluso enfermedades mentales como la esquizofrenia, consideradas hasta hace poco emblemáticas del poder decisivo de la herencia genética, no serían, en muchas ocasiones, más que el reflejo de malos tratos y abusos sexuales o físicos en la infancia.

En el caso concreto de la esquizofrenia, las dudas en torno a la unicidad de determinadas causas de la enfermedad han llegado a tales extremos que María Ron, de la Universidad de Londres, y otros grandes psiquiatras cuestionan la propia existencia de la enfermedad para considerarla, más bien, un síntoma de un trastorno mental. De nuevo, como ocurre con el caso de la inteligencia, se tiene mayor seguridad de todo lo que atañe a la forma de manifestarse una estructura que a las causas concretas de su origen; ya se trate de la esquizofrenia o de las bases cerebrales de la inteligencia.

Lo que yo mismo sugería hace tres años en el libro *El viaje al amo*r —la necesidad de cuidar minuciosamente el período de negociación maternal y afectivo hasta los seis años— se ha convertido en un principio tan generalizado que Oliver James no duda ni un instante en reprochar al Partido Laborista británico «no haber sabido crear las condiciones para lidiar con las necesidades emocionales de los niños pequeños; ese fallo ha constituido la mayor iniquidad del Partido Laborista». Eso lo dice Oliver James del único país europeo, junto a Holanda, que en los últimos cinco años ha intentado ocuparse del aprendizaje social y emocional en las escuelas. Con toda seguridad, se dirá lo mismo en el futuro de España, con el agravante de que en este caso no hubo el menor esfuerzo institucional en

este sentido. O sea que la Unicef ya andaba sobrada de razón al sugerir en su informe mundial de 2001 que «los gobiernos que quieran aumentar el bienestar de sus pueblos deberían invertir en los primeros años de su vida. No hay otra forma mejor de gastar el dinero. Es trágico, sin embargo, tanto para los niños como para las naciones, que sean los años a los que se presta menos atención». (Puede leerse más sobre esta cuestión en el capítulo 11.)

Desde entonces, innumerables experimentos han abundado en la misma dirección. En materia de divorcios prevalecen actitudes neuróticas como causas, pero en los varones casi nunca falta la incapacidad para controlar los impulsos emocionales. Como ha comprobado el psicólogo evolucionista David Buss, una gran mayoría de asesinatos los comete gente corriente y los circuitos para el impulso de matar se han ido forjando en el cerebro humano a lo largo de la evolución; allí esperan, para entrar en funcionamiento, señales que nos sorprenderían por lo próximas y conocidas que son.

En familias que tienen cinco o más hijos es mucho más frecuente que alguno de ellos sea un delincuente juvenil o padezca una enfermedad mental. Se han realizado estudios que muestran que cuando la diferencia de edad entre dos hermanos o hermanas es inferior a dos años, el hermano o hermana mayor tiene muchas más probabilidades de que eso les ocurra. Es algo que no puede explicarse por los genes. Éstos tampoco explican por qué otro estudio ha demostrado que los niños y niñas que eran superdotados antes de desarrollar la esquizofrenia era más probable que fuesen primogénitos, que en el caso de niños o niñas de inteligencia normal.

PROGRAMADOS PARA NO ESTAR PROGRAMADOS

La lucha de antaño entre partidarios de la influencia del entorno y los que creen en el peso de la herencia genética ha sido sustituida ahora por el descubrimiento de la plasticidad cerebral, basada en datos experimentales. Nuestro cerebro no ha sido conectado una vez por todas —desde luego, no en función de los genes al nacer— ni tampoco al final del proceso de crecimiento del cerebro cuando termina la pubertad, aunque resulte difícil negar el gran impacto en la vida adulta de lo que ocurre en aquellos años iniciales. El cerebro cambia continuamente con la experiencia, que deja huellas indelebles y, por supuesto, los cambios ocurren a niveles diminutos en lo que llamamos sinapsis, donde las neuronas entran en contacto unas con otras. Tenemos cien mil millones de neuronas y cada neurona sintoniza con otras diez mil neuronas.

«¡Es muchísimo! —exclamaba Pierre Magistretti—. Así que cuando se aprende algo o se adquiere cierta experiencia, algunas sinapsis en un circuito determinado serán más eficaces que antes. Ésta es la base, realmente, del aprendizaje y la memoria. De manera que el concepto de plasticidad —en otras palabras, la idea de que el cerebro cambia con la experiencia— constituye un puente entre la neurociencia y el psicoanálisis porque la señal, "la huella", como decís los españoles, es un concepto que pueden compartir la neurociencia y el psicoanálisis. La "huella psíquica" y la "huella sináptica" son dos términos que pueden compartir las dos disciplinas.»

Retrocedamos un instante a la confluencia de los dos ríos del conocimiento neurológico y psicoanalítico. Con el fluir de este último se acepta la relevancia de las huellas impresas en el devenir del inconsciente; pero no se trata, seguramente, de una forma estricta de aprendizaje. A menos, claro está, que, de nuevo, admitiéramos la postura determinista al asumir que sólo estamos condicionados por lo que hemos aprendido; si únicamente estuviéramos programados por la huella dejada por cada experiencia personal, volveríamos a encontrarnos en el parangón del determinismo.

Una perrita minúscula recogida por mi hija menor en la perrera de Altea, en Alicante, y que es la alegría de mis dos nietas valencianas, no es nada amiga de los demás perros. Los rehúye, ni siquiera los husmea ni les busca en épocas de celo. No quiere saber nada de ellos. Cuando le pregunto a mi nieta mayor ¿por qué esta actitud tan poco perruna de su perrita?, no duda un instante en contestarme: «Claro, abuelo. No olvides que la recogimos en la perrera y allí era la más pequeña de todos los perros, que no paraban de atosigarla y hacerle maldades. Aprendió a no fiarse de los perros».

Pensé que Candela, mi nieta, sabía tanto como Pierre Magistretti respecto al papel de la experiencia individual en el aprendizaje. Por lo menos, en lo referente a los mecanismos de aprendizaje de los perros.

Ahora bien: ¿ocurre lo mismo con las personas? ¿Estamos programados igual que la perrita de Altea por las experiencias anteriores? ¿Podemos afirmar que cualquier tipo de experiencia que hayamos tenido hasta un momento dado determinará nuestra manera de comportarnos en el futuro?

«Sería de un determinismo terrible —me arguyó Magistretti—. Afortunadamente, no creo que la vida sea así. Estamos programados para no estar programados. Si nuestro interior, fabricado por la experiencia a través del mecanismo de la plasticidad, fuera todo él consciente, un producto cognitivo, nos comportaríamos de modo extremadamente racional y seríamos perfectamente predecibles. No es eso lo que ocurre en la vida real. Basta con

mirar a nuestro alrededor. La verdad es que existe una realidad interior elaborada por la experiencia y el principio de plasticidad que es inconsciente y que, sin embargo, ejerce una gran influencia sobre nuestra conducta. Yo iría incluso más lejos si se me permite ser algo provocador: estoy convencido de que una gran parte de todo lo que hacemos se lo debemos al inconsciente; la conciencia es algo que a posteriori, después de haber actuado, nos permite saber lo que ya había decidido hacer nuestro inconsciente.»

El mecanismo de la plasticidad nos permite liberarnos de los dos determinismos potenciales: el determinismo genético y, en cierto modo, el implícito en el propio principio de la plasticidad. En teoría, por lo menos, la plasticidad podría representar un cierto determinismo dado que, al postular que toda experiencia individual deja una huella indeleble, estaríamos sugiriendo que haber escuchado una sinfonía de Mozart me convertiría de todas todas en un forofo del compositor. Eso no se tendría en pie.

La experiencia deja huellas indelebles en el cerebro. Los perros que han sufrido maltratos por parte de otros canes aprenden a rehuir a los de su especie.

El recurso a la idea de una supuesta *reasociación* de huellas introduce un cierto grado de libertad en nuestra conducta. Si no, seríamos una especie de robots comportándose siempre de acuerdo con las instrucciones dejadas por la experiencia, sin posibilidad alguna de que fuéramos, por lo menos alguna vez, únicos, singulares, individuos distintos de los demás. El neurólogo Benjamin Libet (1916-2007), después de haber realizado experimentos neurofisiológicos recogidos en su libro *Mind Time. The temporal factor in consciousness*, demuestra que tomamos decisiones antes de ser conscientes de lo que estamos haciendo. El inconsciente ha tomado la decisión de iniciar un movimiento incluso antes de haber decidido efectuar dicho movimiento. Lo único que se puede hacer es detener el movimiento, pero la decisión de realizarlo ya fue tomada de antemano. Se conserva la libertad de interrumpir un proceso que se inició sin mi conocimiento. A la mayoría de la gente le enfurece sólo oír este tipo de planteamiento. Sencillamente, no están dispuestos a admitir que el inconsciente ha decidido por ellos.

También Daniel Goleman, el conocido autor de *Inteligencia emocional*, recuerda, entre otras docenas de experimentos, que los estados de ánimo nos influyen sin que lo sepamos. Se hizo con estudiantes de la Universidad de Wurzburg, en Alemania. Leyeron un texto muy abstracto de David Hume en dos versiones que ofrecían, respectivamente, casi

de manera subliminal, una visión optimista y la otra pesimista. Los estudiantes no la distinguieron ni advirtieron de que había cambiado su ánimo de acuerdo con el texto que habían leído.

Queda por saber hasta qué punto es compatible esta plasticidad, que permite insertar en la estructura cerebral la huella de una experiencia y la consiguiente discontinuidad en los procesos mentales gracias a los mecanismos de *reasociación*, con la aparente dificultad del desaprendizaje. Sería más fácil aprender que de-saprender. ¿Por qué es tan difícil desaprender cosas que, obviamente, son estúpidas, incoherentes o perniciosas?

APRENDER CUESTA. DESAPRENDER, TODAVÍA MÁS

Sé de muchos maestros que ya son sensibles a este desafío y que intentan, sin ayuda de nadie, iniciar lo que será una de las grandes reformas educativas de los próximos cien años. Ahí va uno entre muchos ejemplos, vertidos en mi blog, de profesionales sensibilizados por ese desafío:

Soy profesor de religión de Pineda de Mar y de Malgrat de Mar. Mi intención no es dogmática ni mucho menos, sino tan sólo de compartir algún pensamiento. Me ha gustado tu idea de «desaprendizaje» que crees que ha de tener la juventud de hoy día. Estamos en momentos de cambio, de crisis como se dice ahora, y sería muy positivo que la juventud abriese los ojos a lo más fundamental de la vida, a la solidaridad escondida que hay en todo ser humano, como una ética innata… que podría ser como aquel fotón primigenio que genera la luz.

A los hijos y nietos, lo que deberíamos preguntarles cuando salen de la escuela, en lugar de «¿qué habéis aprendido hoy?», sería lo que han desaprendido: «¿Qué habéis podido echar por la borda, fuera de vuestra mente para siempre?». ¿Por qué es tan difícil desaprender y cambiar de opinión? Afortunadamente, procesos que parecen inexplicables a nivel individual, como desaprender lo aprendido, son la divisa aceptada a nivel de comunidad o grupo.

La conciencia social parecería suplir las deficiencias de la conciencia individual a la hora del desaprendizaje necesario. El sentimiento de pertenencia a un grupo fortalece la cohesión social, y no necesaria ni únicamente las actitudes enquistadas en el prejuicio colectivo. Contamos con más pruebas del desaprendizaje social, como el que se dio en España durante la transición de la dictadura franquista a la democracia, o del nuevo estado de ánimo característico de la sociedad norteamericana en estos momentos, que de giros copernicanos a nivel individual.

La conciencia social tiene un poder normativo considerable. Nos hace sabedores de quiénes somos, de dónde están nuestros vecinos, de cuáles son las reglas del colectivo. Se trata de un instrumento importante y moderno. Si todo estuviera dejado al albedrío del inconsciente individual, sería mucho más difícil la convivencia en colectivos. Ahora bien, hay un problema serio. Cuando comparamos al resto de los animales con los humanos, siempre hablamos de instintos en el sentido de que determinados comportamientos, como sobrevivir y reproducirse, están inscritos en la propia naturaleza del animal. Se trata de instintos fuertemente determinados desde un punto de vista genético. El resto de los animales cuentan con las instrucciones precisas para sobrevivir. Los humanos, en cambio, cuando nacen, no pueden hacer nada por sí mismos. Magistretti lo razona así: «Tenemos un vocablo para definir a los humanos: "neoténicos", es decir, son incapaces de sobrevivir por sí solos. Miren lo que pasa con un bebé: no puede sobrevivir. Los humanos no nacemos con un fajo de instrucciones precisas, sino que las tenemos que aprender mediante la plasticidad cerebral. Por una parte, esto nos hace libres, pero por otra cometemos errores al elaborar nuestras instrucciones. De ahí que, tal vez, el precio de la libertad sea una buena dosis de infelicidad».

A ese sentimiento habría que añadir las técnicas incipientes de los mecanismos de desaprendizaje, como los apuntados en el capítulo siguiente, referidos a los cambios imprescindibles y paralelos en el entorno colectivo. El hecho es que hoy por hoy, por

primera vez en la historia de la evolución, podemos echar por la borda miles de miles de pensamientos e ideas que nos perjudican. Es difícil imaginar una conquista mayor de la humanidad en los últimos cincuenta mil años.

Parece evidente que si las cosas fueran tan flexibles y plásticas como da a entender el nuevo consenso científico, no debería representar un problema el desaprendizaje de lo que cognitivamente es dañino o irrelevante. Se puede acometer esta disyuntiva desde dos niveles. En primer lugar, se podrán abordar las exigencias del desaprendizaje en la medida en que se profundice en el conocimiento en la transferencia de información entre neuronas y, en segundo lugar, a medida que consigamos aquilatar la evidente pérdida de eficacia —depresión neuronal a largo plazo la llamamos— de determinadas neuronas. No tiene nada que ver con la depresión, sino con la pérdida de eficacia, y es muy probable, aunque de momento sólo podamos especular al respecto, que tal vez la capacidad de desaprender tenga que ver con estos procesos de pérdida de eficacia neuronal.

Seguimos sin saber la razón de lo que Freud llamaba el «impulso de repetición»: ¿por qué la gente tiene tendencia a repetir aquellas mismas cosas que la hacen infeliz? ¿Por qué diablos tendemos a repetir aquellas conductas que nos sumen en la tristeza, en lugar de las que provocan sosiego o felicidad? Pierre Magistretti apunta una posibilidad: «La única manera de mirarlo es si piensas que nuestro inconsciente está regido por el principio del placer. Las acciones que el inconsciente nos lleva a hacer suelen ser para establecer algún tipo de equilibrio u homeostasis». Es decir, lo que Freud llamaría «descarga» y nosotros, en la actualidad, homeostasis. Es necesario también tener en cuenta un punto de vista ideológico: somos racionales… creemos que somos racionales, queremos encontrar a todo una explicación. Por una parte, se trata de algo muy bueno, es la base de la investigación científica y, por tanto, queremos pensar que somos dueños de nuestro destino, que cada decisión que tomamos se basa en evaluaciones racionales. No diría que no ocurre nada de eso, porque en parte es así; pero cuesta admitir que las decisiones se toman también mediante procesos inconscientes.

Ahora bien, no debiéramos extrañarnos de esta situación porque el inconsciente está dentro de nosotros mismos; en cierto modo, el inconsciente somos nosotros y no alguien de fuera. Lo único que ocurre es que nos cuesta trabajo conocerlo.

«Tengo esta imagen sobre el inconsciente y el psicoanálisis —me decía Magistretti—: Es como si viviéramos en una casa, una gran casa, y nos diéramos cuenta de que alguien más también está viviendo allí. Vamos a la sala y vemos que algunos ceniceros o el televisor están colocados en un lugar diferente de donde los teníamos nosotros… Advertimos que hay alguien por ahí. Hay otra persona viviendo en nuestra propia casa… ¡y no la conocemos! Mediante el psicoanálisis, se llega a un punto en el que se consigue *encontrar* a esa persona y conocerla un poco. Pero no cambia mucho la situación, porque ella sigue gastándonos pequeñas bromas; pero como mínimo la conocemos, la hemos encontrado.»

EL VIAJE AL PODER ÍNTIMO DE LA MENTE

El poder, el penetrante poder de la gente para retroceder y regresar siempre a la misma opinión; una especie de obsesión por repetir. Todo ello ocurre sin que nuestro consciente ni siquiera se entere. Nadie controla el inconsciente, por supuesto. Estamos empezando a descubrir el hecho increíble de que miles de millones de personas han vivido sin saber lo que les ocurría interiormente. Nacieron, vivieron y murieron en este planeta sin apenas distinguir entre su inconsciente y su trayectoria supuestamente racional. Aparentemente, el psicoanálisis se basó en gran parte en lo que llamamos diálogo verbal para profundizar en el inconsciente. Aparentemente, mirando ahora hacia el futuro, hoy existe la posibilidad de que podamos estimular el verbalismo para saber en qué consiste nuestra plasticidad. Sabemos que son muchos los mecanismos que intervienen en la plasticidad sináptica. Pero también sabemos que podemos modificar el ambiente, desde el punto de la química, para lograr una mayor movilidad de las sinapsis. Es algo puramente especulativo, pero cabe esperar que se desarrollarán fármacos que harán que, durante una sesión de psicoanálisis, las sinapsis sean más flexibles, más plásticas, lo cual aceleraría los procesos.

Algo muy parecido a eso están descubriendo algunos científicos, por ejemplo, el psicólogo estadounidense Richard Haier, profesor emérito de la Universidad de California, en Irvine, al analizar el potencial de las bases cerebrales de la inteligencia. Al ser ya posible visionar los mensajes de un vídeo, mediante la auscultación de la actividad cerebral del espectador por resonancias magnéticas, resulta mucho menos improbable que antaño leer, sencillamente, la mente de los demás.

Al analizar los mecanismos de nuestra propia mente y, sobre todo, del inconsciente, descubrimos ahora que, efectivamente, venimos tan desprovistos de todo a este mundo que el precio que pagamos por esta libertad de no estar predeterminados es el error, la posibilidad de hacernos infelices.

Ahora hemos aprendido a conciliar la neurobiología con las enseñanzas de los expertos del inconsciente. Estamos lejos todavía de llegar al final del viaje de la mente, pero entretanto, hemos descubierto, tal vez, de dónde saca la gente esta capacidad infinita para hacerse no feliz, sino infeliz. Las entrañas del inconsciente nos están revelando, por primera vez, que la infelicidad, la equivocación, es el resultado de una cierta libertad que no tienen los chimpancés o los reptiles… por lo menos todavía.

¿Por qué nos equivocamos tanto en comparación con el resto de los animales? El estudio de los mecanismos de la inteligencia en mellizos idénticos ha demostrado que existen razones genéticas; aunque, de momento, no hemos sabido ordenar la información disponible, fuera del mundo singular de los mellizos idénticos, para aflorar o cuantificar esa influencia genética.

Un nivel inadecuado del coeficiente de inteligencia podría ser otra razón, más probable que las de orden genético, de cuantificar entre las causas decisivas. Ahí hemos descubierto dos singularidades: que distintas arquitecturas cerebrales pueden arrojar el mismo coeficiente de inteligencia y que, a medio plazo, la perseverancia y el esfuerzo individual pueden suplir los déficits del coeficiente congénito.

La primera singularidad es muy relevante al considerar las diferencias en la textura cerebral de los sexos. Hemos aprendido —como explica muy bien la neuróloga Louann Brizendine, neuropsiquiatra y autora de *El cerebro femenino*— que el cerebro tiene sexo,

pero estamos en el inicio de la exploración que nos permita cifrar las diferencias en el potencial del procesamiento cerebral y en su coeficiente de velocidad según el sexo. La segunda singularidad tiene una enorme relevancia para los mecanismos de aprendizaje. Las últimas investigaciones vienen a corroborar que habíamos subestimado el potencial del esfuerzo y la disciplina en la formación de la inteligencia. Los «números uno» en las profesiones más diversas rara vez arrojan cúmulos de horas de trabajo y esfuerzo dispares. Al margen del cociente intelectual, el trabajo acumulado, la experiencia, siempre suele ser decisiva.

Es fácil reconocer a una persona inteligente, aunque no sepamos detectar la causa. Reconocemos con cierta soltura las señales de un nivel de inteligencia determinado; comenzamos a explicar el origen evaluando el nivel de flexibilidad de una persona y su capacidad de representación mental de una situación que le permite intuir y predecir. Otra cosa es el camino que recorre la inteligencia. La memoria, la atención y el lenguaje indican con enorme precisión su trayecto. La inteligencia no se expresa sin niveles elevados de memoria, que sustenten la búsqueda de datos y la capacidad metafórica para relacionarlos. La atención prestada parece estar relacionada con el coeficiente metabólico del consumo de glucosa, aunque no necesariamente. Sabemos que en las personas muy inteligentes ese coeficiente puede variar aleatoriamente, pero es indudable que la solución de determinados problemas requiere no sólo niveles insospechados de memoria, sino de atención netamente superior a lo que se considera niveles promedio.

Por último, el lenguaje figura en el trayecto de la inteligencia porque, además de la potencia cognitiva representada por los dos factores que se acaban de mencionar, es preciso un conocimiento de los consensos vigentes en el estamento social que sólo el lenguaje ilumina. Después de todo, los compromisos colectivos precedieron a la aparición del lenguaje que aflora, precisamente, para sacralizar o teatralizar aquellos compromisos a nivel social.

CAPÍTULO 10

LO QUE NOS HIZO HUMANOS

Fueron varias cosas a la vez, como cuidar los embriones, no arrastrarse por el suelo,

el amor y, sobre todo, aprender a cocinar.

Una a una se han derrumbado todas las diferencias que, supuestamente, nos distinguían del resto de los animales. Se acabaron los tiempos en los que se elegía un solo elemento para definir la vida humana y diferenciarla del resto del mundo animal: la capacidad de fabricar herramientas; el lenguaje, el don del simbolismo y de abstracción, la conciencia que aflora cuando uno se reconoce en el espejo o la habilidad de cocinar. Tales constituyen algunas de las capacidades que se esgrimieron, sin éxito, sucesiva y aisladamente.

EL CUERPO ENTREGA EL TIMÓN AL CEREBRO

Ahora sabemos que hace falta no un elemento para que surja la vida, sino muchos a la vez, así como interacciones múltiples y procesos previos de autoensamblaje y autoorganización. Tanto en las células como en un niño, una orquesta o un homínido. Los nuevos planteamientos no sólo del biólogo Stuart A. Kauffman, sino de otros científicos como, por ejemplo, el psicólogo Nicholas K. Humphrey, el astrónomo real de la corte británica Martin Rees —«los átomos se ensamblan en moléculas complejas; éstas reaccionan por la vía de senderos alambicados en cada célula e indirectamente desembocan en una estructura interconectada de un árbol, un insecto o un humano»—, el astrofísico y cosmólogo Fred Hoyle (1915-2001), el paleontólogo George Gaylord Simpson (1902-1984) y el zoólogo y divulgador científico Desmond Morris nos han situado a años luz de aquel debate estéril.

Parece increíble que hayamos debido esperar tanto tiempo para descubrir las dos cosas básicas sobre el origen de la vida: primero, que requiere un cierto grado de autoorganización molecular previo, fruto de interacciones rayanas en el caos, y segundo, que cuando emerge, la vida es completa. Hemos recurrido a las palabras del propio Kauffman para apuntar a la primera característica básica de la vida: «Surgió a partir de un conjunto autocatalítico de reacciones que cruzó, en una transición de fase, cierto umbral de complejidad haciendo posible el automantenimiento y la autorreplicación del sistema».

Para explicar el segundo rasgo básico de la nueva concepción del origen de la vida recurriremos a la expresión que utiliza Humphrey para definir la aparición de la conciencia unificada en su hijo pequeño o, por similitud, en una orquesta: «No es el director de la orquesta lo que le da vida. Lo que realmente sella a los músicos en una unidad orgánica y crea el flujo de comunicación entre ellos, es algo mucho más profundo y mágico: crear ellos mismos la música y fabricar juntos una obra de arte gracias al sentido de autoorganización». Al contemplar Humphrey a su hijo jugando y constatar las diferentes conciencias particulares, tomadas una a una, individualmente —la que rige las interrelaciones entre el movimiento de sus pies y el objetivo direccional o la gestora de las emociones—, asume con buen tino que falta un tiempo cercano en el que las distintas conciencias o percepciones se fundirán en una sola que será, a todos los efectos, la conciencia de aquella persona ya mayor.

Otra vía totalmente distinta de las mencionadas hasta ahora, tanto como de las unidimensionales a que nos tenía acostumbrados el debate de antaño, fue la elegida por el astrofísico y cosmólogo Fred Hoyle en su libro *Man in the Universe,* antes de que la senilidad y sus antojos le convirtieran en un antidarwinista tardío pero convencido. Para Hoyle, la historia de la evolución es la historia de cómo la química ha ido cediendo poder y espacio a la electrónica. Si bien es cierto que los mecanismos electroquímicos desempeñan un papel en las plantas, igualmente lo es que el procesamiento de datos, en el sentido de la electrónica organizada, no ejerce un rol importante en el mundo vegetal. La electrónica primitiva empieza a adquirir importancia tan pronto como el organismo tiene que moverse, en lugar de permanecer en el mismo lugar, enraizado como una planta. Muchos microorganismos se mueven y no tienen cerebro, y en muchos casos no es un movimiento al azar, sino que responde a una causa: la luz, el magnetismo, un gradiente de algún otro factor químico o físico. Ahora bien, para cambiar el rumbo a pesar de la causa que lo origina se necesita la acción de un cerebro.

Tan pronto como un animal tiene que elegir el ir a un sitio o a otro, necesita un sistema de procesamiento de datos que le dé un mapa del mundo exterior para no equivocarse de destino. El primer sistema electrónico de que dispuso un animal primitivo fue un mecanismo de guía parecido, lógicamente, al sonar o al radar.

El neurólogo norteamericano de origen colombiano Rodolfo Llinás me contó en una ocasión la deliciosa anécdota de los tunicados para describir la primera fase del mecanismo electrónico. A su juicio, estos organismos ostentaban la distinción nada despreciable del primer protocerebro para orientarse de una piedra a otra en busca de alimento. Ahora bien, se trataba de un mecanismo que sólo permitía orientarse, puesto que una vez instalado en el nuevo territorio y saciada el hambre inicial, el tunicado absorbía su propio cerebro, «como los funcionarios cuando ya han sacado la oposición», apostillé, entre las risas de los presentes y el silencio airado de algún funcionario público también presente en la reunión.

A medida que los organismos evolucionaban hacia formas más complejas y sofisticadas, el sistema electrónico no sólo servía de guía, sino de brújula para encontrar la comida y, en primer lugar, alimentarse a través de otro animal. La historia es bien conocida: primero tenemos organismos que comen a otros organismos más simples y, ante la perspectiva de una gran extinción por falta de recursos, determinadas bacterias establecen simbiosis con plantas que, gracias a la fotosíntesis, evitan seguir depredando hasta la extinción de todos los organismos vivos. Al resto de los animales a los que hay que seguir destruyendo se les aplica un sistema similar al del radar y al de los cohetes teledirigidos. El parecido de lo que ocurrió en la naturaleza con las aplicaciones militares de la industria electrónica es asombroso.

Pero la historia no termina aquí. Al comienzo, el sistema electrónico servía de apoyo a una constitución física y química del animal particularmente pertrechado de dentaduras y mandíbulas poderosas, uñas gigantescas y cajas torácicas resistentes. Con el tiempo, la modernización del sistema electrónico hizo innecesario el pertrechamiento óseo. En lugar de que los mecanismos electrónicos sirvieran de simple apoyo al soporte químico ocurrió lo contrario. Cuando llegan los humanos, el cuerpo está ya al servicio de la cabeza, a la que ofrece los materiales adecuados para su funcionamiento. Como sentencia Fred Hoyle, «el ordenador al que llamamos cerebro se ha apoderado de todos los mandos. Lo mismo ocurre con los animales más evolucionados. En realidad, es así como definimos ahora a un animal más complejo o a lo que nos hizo humanos».

Gaylord Simpson, aglutinador de la corriente moderna del darwinismo, considera que lo que nos hizo humanos es también algo más complejo que una simple habilidad como la fabricación de herramientas o la capacidad simbólica de la mente a partir de un momento determinado. Simpson conocía como nadie el detalle de la evolución reflejado en los fósiles que había estudiado. Estas investigaciones le habían confirmado que los mamíferos eran una versión glorificada de los reptiles; éstos, de los anfibios, que, a su vez, eran una versión glorificada de los peces hasta retroceder a una versión glorificada de las amebas que, por su parte, lo eran de protogenes o protovirus glorificados. Cada clase no sólo era una versión sofisticada de la que le precedió, sino algo más.

En nuestro caso, en el de los mamíferos, lo que los glorifica e hizo que unos se convirtiesen en humanos son aptitudes o afectos que pocos mencionan: el cuidado de los huevos y de los embriones hasta bien avanzado el proceso de crecimiento; ser animales de

sangre caliente, es decir, una temperatura corporal relativamente independiente de la actividad temporal o de la temperatura fría o caliente en el exterior (es posible que un animal de sangre fría la tenga más caliente que un mamífero, si ha estado ejercitándose violentamente o expuesto a temperaturas elevadas, pero su sangre se enfriará en cuanto suspenda los ejercicios violentos o salga del entorno calentado). Otra novedad de los mamíferos con relación a los reptiles es la perfección de las yuxtaposiciones óseas, con menor contenido cartilaginoso en el caso de los primeros; por último, los mamíferos se han despegado del terreno y ya no se arrastran, con lo que su cuerpo queda protegido en mayor medida.

Lo mismo podría decirse de la no menos innovadora tendencia, apuntada por Desmond Morris, «que nos hizo realmente humanos, como tomar riesgos, explorar y ser creativos e innovadores». Ahora sabemos que lo que nos hace humanos es un conjunto de atributos que generan múltiples interacciones cuando están en condiciones de apoyarse en esquemas autoorganizativos.

HACE FALTA SER INTELIGENTE TANTO PARA AMAR COMO PARA CASTIGAR

No vamos a sugerir, pues —otros lo seguirán haciendo—, que la cocina nos hizo humanos, en lugar de la capacidad de fabricar herramientas o de reconocerse en el espejo. Pero lo cierto es que, en el debate sobre qué nos hizo humanos, nunca se ha dado la importancia que merecía —con la excepción del biólogo Richard Wrangham— a la cocción de los alimentos. Tanto es así que su parecer, expuesto en la extensa conversación que mantuvimos en su despacho académico en Harvard, no debería omitirla aquí.

No sorprende oír a Wrangham, con su aspecto de profesor distraído, destilar los juicios más sabios de toda la comunidad científica al hablar de la agresividad de los chimpancés, con los que ha convivido muchos años. Sorprende, en cambio, oírle hablar con idéntica clarividencia de los afectos, de las singularidades amorosas de los bonobos o chimpancés pigmeos y, particularmente, del futuro de la especie humana, más tierno que el pasado, si se confirman las predicciones.

En este libro nos estamos refiriendo a los grandes descubrimientos de los que nadie habla y que, no obstante, han transformado la vida del ser humano corriente hasta niveles inimaginables. Estamos mencionando el poder de la mente porque de su conocimiento depende que pueda controlar su propia vida. Así ocurrió cuando descubrimos que no éramos el centro del Universo; que el cerebro está preparado, aunque no le guste, para cambiar de opinión; que construimos el futuro en torno al pasado; que no todos los sistemas irracionales de la mente son inválidos; que estamos programados mentalmente para ser únicos y que, tal vez, en ello resida la explicación de nuestra capacidad infinita para hacernos infelices. Y, finalmente, que al cambiar todo a nuestro alrededor, incluida la estructura de la materia, difícilmente no íbamos a cambiar nosotros también.

De todos estos grandes descubrimientos, a pesar del impacto poderoso y, a veces, tenebroso, sobre el control de la propia vida cotidiana de la gente, la capacidad de cocinar es singular. En primer lugar, no es un mecanismo puramente mental, sino químico que pertenece al mundo de los materiales. En segundo lugar, se ha subestimado su alcance en la historia de la evolución, como no ha ocurrido con ningún otro de los rasgos que, supuestamente, nos hicieron humanos. En tercer lugar, nos transformó físicamente puesto que nos permitió dosificar el aporte energético necesario, contribuyó a la consolidación del sedentarismo humano, así como al nacimiento de las primeras formas organizativas de simulacros de Estado. Por último, y eso lo agradecen particularmente los paleontólogos acostumbrados a manipular el concepto geológico de tiempo, sabemos exactamente cuándo ocurrió: hace 1,6 millones de años.

Habría que empezar por el comienzo. Hay tres cosas que sorprenden en los primates y especialmente en los homínidos: la violencia agresora en los humanos y los chimpancés; la tolerancia social en los humanos y en los bonobos, y el erotismo de estos últimos, que es mucho menor en los humanos.

La observación básica es extraordinaria. Sólo hay dos especies de animales en el mundo en las que el macho tiende a vivir en grupos con sus familiares más cercanos y en los que a veces estos machos salen y hacen expediciones para matar, deliberadamente, a los miembros de otros grupos. Esos dos animales a los que me refiero son los humanos y los chimpancés. Hay otro colectivo, el bonobo, que no muestra este tipo de comportamiento. Los orígenes de la violencia no son el reflejo de una expresión falaz de algún instinto ancestral, sino que es el resultado del desarrollo cognitivo. La inteligencia, es

cierto, transforma el afecto en amor y también la agresión en castigo y ganas de controlar.

Todo da a entender que la inteligencia es una pieza importante en todo esto. Pero los bonobos y los chimpancés tienen la misma inteligencia. La otra cara de la moneda es que hay algo en la psicología evolutiva que predispone a seguir rumbos más sofisticados. El principal argumento de Wrangham es que en el pasado vivíamos en territorios que tenían que ser defendidos por los machos, y los grupos que vivían dentro del territorio se vieron obligados a dividirse en pequeñas unidades a causa de las condiciones de alimentación. Cuando ya no queda comida disponible, es mejor dividirse en pequeñas unidades. Eso es lo que vemos en los chimpancés. Exactamente lo contrario de lo que hacen las amebas, que se transforman en un organismo único en tiempos azarosos.

Tenemos dos colectivos vecinos y uno de ellos vive en grupo porque hay mucha comida y el otro se divide en agrupaciones pequeñas porque la comida escasea. Si un gran grupo se encuentra con un individuo solo en su territorio, ¿qué harán sus miembros? Como se suele decir: disparar a matar. Lo golpearán e intentarán matarlo. Lo exterminarán con gran ferocidad, con mucha crueldad, y nunca dejarán heridos porque son lo bastante inteligentes para tomar la decisión de atacar sólo cuando gozan de todas las ventajas. De modo que la víctima tendrá cicatrices en toda la parte frontal del cuerpo. Quizá le hayan cortado la garganta, arrancado los testículos y la piel junto al codo donde ha mordido el chimpancé. Es un acto muy deliberado y, sin embargo, ningún atacante ha resultado herido porque un individuo sujetaba una mano de la víctima, otro sujetaba la otra, un tercero sujetaba un tobillo… La presa era impotente, era como una crucifixión, podían hacer lo que quisieran con ella.

La contribución insólita de Richard Wrangham, no sólo al conocimiento de la idiosincrasia de los chimpancés, sino al estudio del origen de la violencia en los humanos, fue el papel desempeñado por la inteligencia. Se necesita inteligencia para planear todo el calvario anterior, pero también hay un poco de nuestra psicología y de la psicología de los chimpancés. Me refiero a los machos en particular, pues si reconocen que otro individuo es un enemigo y que hay un desequilibrio de poder, se sienten excitados ante la perspectiva de atacar al enemigo y eliminarlo. Esto es a la vez inteligencia y psicología, cálculo y visceralidad.

De nuestros primos los bonobos aprendimos, en cambio, una lección: que la evolución no tiene por qué ser así necesariamente. Los bonobos nos muestran que un pequeño cambio en la ecología lleva a un gran cambio en el comportamiento. Tiene que ver con cosas divertidas desde el punto de vista humano. Como es bien sabido, los bonobos tienen mucha más emancipación respecto del sexo reproductivo que los chimpancés, su especie más cercana. Sexo con propósitos sociales, para hacer amigos, reconciliarse después de cierta tensión. No es como en los humanos, pero hay ciertas similitudes.

Lo importante es que nos muestra cómo, en determinadas condiciones, la selección natural no favorece la violencia. ¿Y cuáles son las condiciones? Cuando un individuo previsiblemente tiene aliados para defenderse.

Apenas sabemos nada del amor de los humanos. Es cierto que la antropóloga Helen Fisher y el neurobiólogo Semir Zeki —creo también que mis reflexiones en *El viaje al amor*— han añadido la visión hormonal y fisiológica de esta primera manifestación del instinto de supervivencia en la historia de la evolución. Pero sigue faltando la explicación

científica de la complejidad que deslumbra a la gente de la calle. Pocos han reparado en los sentimientos variados que se esconden bajo un mismo concepto: en su origen paleontológico y en sus distintas funciones evolutivas.

Que la selección natural no siempre lleva a la violencia se demuestra en el caso de los bonobos, que usan el sexo como método de socialización.

LAS DISTINTAS DIMENSIONES DEL AMOR

¿Por qué no arrancar de los bonobos, que tienen rasgos parecidos a los nuestros pero, desde luego, no idénticos? Tendemos a diferenciarlos de los chimpancés en el sentido que el amor puede ir más allá del sexo. Es más, no hay amor real sin la expresión de una vertiente social que busca aliados para garantizar la propia seguridad y la exclusión de la violencia. Es indiscutible el influjo de la sexualidad repetida de los bonobos tanto como su sociabilidad innata: se hace el amor para expresar el deseo sexual, pero también para pasar el rato, para tener amigos complacientes, aliados poderosos, para fusionarse con otro organismo. La expresión amorosa en los homínidos puede reflejar idéntico estado de ánimo. Como tantas otras veces, hay que hurgar en la memoria recóndita para identificar al arquetipo que deseamos mostrar en toda la fuerza que llevaba o lleva por dentro.

Se llamaba Clara, pero en familia era *la mongola,* por sus lóbulos prominentes. Entre escenas sucesivas de amor arrebatado intentaba devolver a pacientes autistas la empatía con equinoterapia. Nadie conocía a las yeguas mejor que ella y la profundización en los sentimientos de esos animales —como a mí el de las lechuzas o de las cabras durante mi infancia— le dio la autoestima necesaria para penetrar en el mundo de los niños y de los adultos sin demasiados riesgos. El tenor de sus últimos mensajes a su amor seguía siendo idéntico al de los primeros: apasionado.

Clara: Me estoy acostumbrando a mecerme en mis arrinconadas emociones: dejarte llevar por ellas o volverse loca intentando equilibrarlas con la moral establecida […]. Tengo una pequeña lucha. Porque, claro, tu abuela supuestamente fue emoción pura y ¿qué precio tuvo que pagar por esto? También eran otros tiempos. Si yo me dejara llevar por todo lo que siento en estos momentos, quizá se repetiría la historia —bueno, se parecería— . Sea lo que sea creo que elijo emoción y que venga lo que tenga que venir, si con ello aprendes y descubres cosas de ti que ni imaginabas; de otra manera te mueres y no las descubres. ¿Me voy a quedar con las ganas? Yo no, mi amor, es un placer inacabable conocerte, descubrirte y que me descubras.

Amado: Aunque se pueda imaginar sin percepción sensorial —co-mo los esquizofrénicos—, hace falta ésta al comienzo para que perdure la memoria a largo plazo. Todo depende, se acaba de descubrir, de una proteína.

C.: Me excitas tanto que siento que podrías hacer conmigo lo que quisieras; nunca me había ocurrido esta sensación de poder perder el control, ¡qué cosa!, «¿curioso no?» (éstas son palabras tuyas), y sí que es curioso.

A.: Hace el primer día precioso de invierno. Ya es año nuevo. Las mimosas están en flor; nunca deja de sorprenderme que la mimosa florezca en invierno, normalmente antes que los almendros. Hasta los perros lo notan.

C.: ¡Quién fuera almendro! He estado paseando con mi yegua todo el día y no he dejado de pensar en ti ni un instante. ¡Vaya dos escorpiones apasionados y amorosos! Nunca he estado mejor… Te lo repetiré al oído una y otra vez.

A.: Nadie tiene una perspectiva geológica del tiempo. Nosotros podemos entenderlo porque este amor afloró hace ahora veinte años y hace más de mil años que los caballeros mongoles buscaron sosiego en el amor de una montañesa de los Pirineos para descansar de sus interminables cabalgatas. Estaba claro que nuestro amor tenía que ver con perspectivas milenarias, con genes en el cóccix y pómulos de otros hemisferios. Todo eso concatenado en unos instantes. Mi mongola, ahora sólo quiero que sepas que cuando mis

átomos se descohesionen mucho antes que los tuyos mi último pensamiento será para ti.

La curiosidad por someterse al embrujo de la mente amada parecía sumergirlo todo es el caso de Luisa. Lo típico de su amor era la antesala formidablemente repleta de desvaríos y digresiones. El deseo no lo detectó nadie hasta en el último recodo del camino interminable.

Luisa: He leído que los circuitos neuronales activados por el amor materno, fraternal o romántico son los mismos. Me parece increíble. Entonces, ¿por qué se sienten tan distintos?, no hay dos personas a las que amemos de la misma manera ni con la misma intensidad. ¿Cómo se las apaña el cerebro para diferenciarlo? ¿Qué pasa por dentro? También me resulta curioso que nos enamoramos cuando, tras recibir un estímulo externo que nos proporciona bienestar, no encontramos un archivo igual en nuestra memoria… Pero hay millones de personas en el mundo y todas únicas e irrepetibles. ¿Significa esto que podemos enamorarnos a diario?, ¿y de varias personas a la vez? En fin, la curiosidad nos mantiene vivos, ¿no?, :) :)

Un gran abrazo y un montón de cariño.

Amado 2: Te mando una corta reflexión sobre los quasar: cuerpo celeste que tiene una apariencia estelar y que, en el telescopio, aparece como una débil estrellita. Sin embargo, observados con el radiotelescopio, muestran una emisión energética tan intensa como para ser comparable con la de una galaxia íntegra. Los quasares son los objetos más luminosos conocidos en el Universo, la luz producida sería equivalente a la de un billón de soles.

L.: Claro, ¡tienes la luz de un billón de soles! Eres un quasar en la Tierra y al igual que él emites esa intensa luz (da igual dónde estés, incluso desde los confines del Universo) de una forma totalmente desinteresada y altruista. La gente no se queda indiferente ante esa emisión energética tan intensa. Así que dondequiera que vas estimulas a tu alrededor multitud de cambios, cambios en las personas, cambios en los corazones, cambios en el mundo… Qué suerte tiene el Universo de tenerte y qué suerte tengo yo de conocerte.

A.: Estoy descubriendo cosas importantes como nuestro apego hacia el optimismo para poder sobrevivir. Los homínidos han intentado garantizar su supervivencia imponiéndose afectos exclusivos insostenibles cuando debieran ser compatibles. Tendremos tiempo de hablarlo pero hay salidas transitorias como aceptar que de momento tanto lo heredado como lo que es el fruto de una emoción son dos universos separados, distintos e incomunicados. Luisa, ¿se te cortó la respiración?

L.: No, al contrario. Se me aceleró. Ojalá pudiera ir a Moscú contigo. Tengo tantas ganas de tenerte cerca y de que podamos hablar durante horas. *I'm afraid that I'm falling in love.* Es cierto, me temo que me estoy enamorando de ti. Hay una frase de una canción de la banda sonora de *Notting Hill* que dice ***«****Without saying a word, you can light up the dark****»***. Y es que es eso: sin apenas decir nada, haces que desaparezca cualquier oscuridad.

El amor de Clara vertía el esplendor de la percepción sexual asentada sobre la curiosidad. El amor de Luisa se justificaba en la profundización del conocimiento para intuir más allá de lo que nos pasa por dentro.

El viaje al amor tuvo el mérito de desvelar que el instinto de fusión entre dos organismos, lo que los homínidos llaman amor, se remontaba nada menos que a más de tres mil millones de años, cuando los primeros seres replicantes buscaban la manera de

aumentar su energía, su velocidad o la regeneración de sus tejidos mediante la fusión con alguien más. Eso sigue siendo el amor.

Ahora bien, como ocurre con el espacio-tiempo, existen varias dimensiones en el amor. Nadie discute que sin cambiar la esencia íntima del espacio existen tres dimensiones, más la del tiempo. El bebé en la cuna constata enseguida dos de las tres dimensiones espaciales: cambiar de lado o ir hacia delante o hacia atrás. La dimensión tercera que se expresa en bajar o subirse a la cuna tarda algo más en aprehenderla. La dimensión temporal en virtud de la cual los recuerdos afloran en el pasado y las promesas en el futuro será una cuestión de años. La existencia de cuatro dimensiones, más las que quedan por descubrir, no invalidan la concepción del espacio-tiempo.

Muchas de las discusiones interminables sobre la naturaleza del amor se deben a la negativa a aceptar la existencia de dimensiones variadas: las representadas por Clara y Luisa, simultáneamente. Es decir, la heredada de nuestros primos hermanos los bonobos; la que agarra al amor como única arma de profundizar en el conocimiento de los demás; la que no se ha movido del terreno marcado en el origen primordial: búsqueda de aliento para sobrevivir. Son distintas dimensiones de la variable *amor*, igual que ocurre con el espacio-tiempo. Es más, tal vez la dimensión realmente apabullante y casi inhumana —por rebasar toda la superficie y recovecos de lo que constituye la humanidad— pertenece al futuro que viene. Es la dimensión que yo llamo *extensiva* porque el amor, la belleza, la curiosidad se funden en un solo sentimiento que afecta a la totalidad de la materia, incluida la materia inerte, las estrellas, los seres queridos, los sollozos y la fruta.

Es cierto que existe un dato más que ayuda a explicarse el porqué de tantas trifulcas en cuanto a la duración temporal del amor. ¿El amor es eterno? Todas las especies tienen un origen común, pero no es posible asimilar racionalmente que el ADN de la mosca de la fruta sea casi idéntico al del homínido sin recurrir a la perspectiva geológica del tiempo; sin aceptar, como decía el paleontólogo Stephen Jay Gould, que «somos la última gota de la última ola del inmenso océano cósmico». Muy a menudo se baraja una concepción divisionaria del tiempo que otorga un esplendor no merecido a unas décadas de amor consumado cuando, en la perspectiva geológica del tiempo, la diferencia entre unos instantes y un millón de años es menos nítida de lo que aparenta.

LA COMIDA CRUDA SIENTA MAL A LOS HUMANOS

Durante nuestra última conversación, casi sin darse cuenta, Richard Wrangham soltó nada más y nada menos que la razón inteligente, remota y única de la violencia agresiva no se trata de un instinto ancestral que precede al conocimiento, sino que es un desarrollo lógico de la inteligencia, al querer *castigar* y *controlar*. Sabíamos que el amor era el resultado de la inteligencia necesaria para garantizar la supervivencia; y de ahí que en lugar de desprendimiento constatemos en él la necesidad de completar la capacidad regeneradora, aumentar la velocidad o el tamaño ya en los tiempos primordiales. Lo que no sabíamos es que la violencia agresora también requiere una dosis de inteligencia.

La violencia es un subproducto de la inteligencia y no, como se creía hasta ahora, del instinto primario. Que tomen nota, por favor, las instituciones jurídicas y penitenciarias.

Otra contribución de Wrangham, nada común en el campo de la violencia agresiva, es sugerir que se pueden modificar las condiciones sociales que la estimulan. Se deberían poder cambiar las condiciones responsables de las conductas violentas. No parece una casualidad que el mayor soporte a la organización terrorista Al Qaeda se dé en Pakistán, en Arabia Saudí y en Afganistán, los tres países donde más se practica la poligamia. Se ha comprobado que la privación de la pareja a una buena parte del colectivo masculino —eso conlleva la poligamia— aumenta los niveles de testosterona en los afectados. Determinadas emociones variarán según las especies, pero también importa el contexto, y el contexto se puede variar. Probablemente existan varias razones por las que la poligamia cree problemas desde el punto de vista de las grandes sociedades. Una de esas razones es la contrapartida de que habrá muchos solteros, y a los solteros no les gusta ser solteros. También ellos quieren tener mujeres e históricamente podemos ver formas en que esto se traduce en una mayor probabilidad de agresión.

«Creo que es muy razonable pensar que en algunos países, como resultado de esta poligamia a gran escala, hay muchos jóvenes que están dispuestos a ponerse a prueba a sí mismos, buscar formas de conseguir recursos que les permitan acceder a las mujeres. Esto puede ser manipulado por el Estado como violencia externa en contra de otros Estados, en parte, porque si no lo hace el Estado existe la posibilidad de que la revolución se produzca dentro del propio país, a manos de esos solteros desencantados. De modo que promover la soltería masculina es una mala idea », asevera Wrangham. La testosterona es más alta en hombres que no tienen relaciones, que no tienen novia ni esposas. «Sí, si quieres ablandar la dureza de un hombre, si quieres reducir la probabilidad de la violencia, déjale acceder primero a una novia, una esposa y luego que tenga hijos. Se reducirá el nivel de testosterona y el comportamiento será mejor.»

La violencia de la que formamos parte, que vemos todos los días en nuestro mundo, no es un instinto, no es un instinto atávico que hayamos heredado del pasado porque sí. La violencia es el subproducto de la sofisticación cognitiva, en el sentido de que si nos hieren, por ejemplo, tenemos que pensar en el castigo, y el castigo es algo en lo que no pensaría un insecto ni un reptil. Lo que se desprende del estudio de los orígenes de la violencia es casi aterrador: la violencia es el subproducto de la inteligencia. Si no fuésemos más inteligentes que otros animales, seríamos menos violentos.

La división sexual del trabajo en las sociedades primitivas fue también una fuente de violencia y asimetría. No es cierto que se diera una división del trabajo entre los varones que salían a buscar comida y las mujeres que se quedaban en la cueva cocinando y

cuidando a la prole. En todas las sociedades primitivas, el hombre confía en que tendrá comida en casa, tanto si él la ha encontrado como si va a buscarla mediante la caza o la recolección. «En cualquier sociedad tradicional, la mujer cocina para el marido, pero hay una gran asimetría. Ella debe hacerlo todos los días. Si no lo hace, él la golpea. El hombre puede salir a buscar carne, quizá la consiga y quizá no. Si no la consigue, puede estar fuera todo el día sin comida, pero sabe que al final del día tendrá comida en casa. No tiene por qué ir a buscar carne, puede ir a buscar a una novia. Puede salir a atacar a los miembros de un grupo vecino. Puede estirarse bajo un árbol y meditar sobre la vida, pero sabe que va a comer, de modo que hay una asimetría.»

En la división sexual del trabajo, la mujer se compromete a cocinar y reunir amigos. Siempre tiene que cocinar la comida, no tiene tiempo para otras cosas. El hombre puede salir y hacer lo que le plazca, y una de las cosas que hace es establecer alianzas políticas con hombres de su grupo o de otros grupos vecinos con vistas a atacar a los que considere enemigos. De modo que tiene la libertad de salir y desarrollar todavía más esas coaliciones masculinas tan importantes para el desarrollo de la sociedad humana en general.

Cocinar es el rasgo distintivo de la especie humana en lo que respecta a la dieta. En cualquier cultura, todas las noches, todo el mundo espera la cena. Hay ocasiones, no obstante, en las que nos topamos con gente joven que pretende vivir sin cocinar la comida. Hay gente ahora que vive en ciudades y dice: «Los humanos deberían comer la comida cruda. Cualquier otro animal come la comida cruda, somos un animal, por tanto, deberíamos comer nuestra comida cruda.» Y ¿qué sucede? Pues que adelgazan mucho.

Resulta extraño que siendo conscientes como somos del impacto de la dieta en cualquier otro animal, nos olvidemos de que en el nuestro también tiene un impacto considerable. En cualquier otro animal pensamos que la dieta es muy importante para conformar el organismo, y no obstante, la gente no tiene asumido, apenas ha pensado en ello, que no podemos vivir sin comida cocinada. Las mujeres no pueden reproducirse sin comida cocinada. Incluso un varón, si sólo se alimenta de comida cruda, deja de producir esperma. Estamos muy mal adaptados para comer sólo comida cruda. ¿Cuándo empezamos a cocinar la comida?

Tenemos dos indicios claros: el primero es el tamaño de los dientes, que disminuye drásticamente. Nuestros dientes se volvieron mucho más pequeños que los de nuestros antepasados hace 1,6 millones de años, con el *Homo erectus.* Esto me lleva a creer que el *Homo erectus* fue la primera especie que cocinó. El predecesor del *Homo erectus* fue una especie llamada *Homo habilis*. A veces se le conoce como *Australopithecus habilis*. Es una mezcla de humano y simio. Pero quien fue realmente el precursor, el *Homo erectus*, tenía unos dientes pequeños, no demasiado adecuados para comer comida cruda. Para comer comida cruda hay que tener los dientes muy grandes a fin de masticar la fibra de la comida vegetal o para triturar la carne.

Otra cosa que ocurrió en aquella época tiene que ver con el tamaño de la caja torácica. La caja torácica de un chimpancé es protuberante para albergar unas entrañas enormes, un intestino grande. Los humanos tenemos en relación con nuestro cuerpo un intestino más pequeño que cualquier otra especie de primate. ¿Por qué? Porque hemos evolucionado para digerir comida que ha sido muy elaborada, es decir, cocinada. Se reduce el tamaño de la comida y el del intestino que la alberga. Ya no necesitamos el estómago de una vaca. Es una gran ventaja porque el intestino es un órgano muy costoso. Si tenemos

un gran intestino y no lo necesitamos, estamos derrochando energía en mantenerlo. Entra mucha sangre. Al parecer, el *Homo erectus* ya tenía una caja torácica mucho más vertical y estrecha que sus antepasados; sólo podía tener un intestino pequeño si ya en aquel entonces procesaba la comida. Pocas veces en el estudio de la evolución se da una precisión como la que ofrece el tamaño de los dientes y del estómago del *Homo erectus.*

Se puede asumir que el procesamiento de la carne ha sido muy importante para el intestino porque algunos animales, como los perros y los gatos, tampoco tienen un gran intestino y sin embargo tienen unos dientes muy distintos de los nuestros: muy grandes y afilados para cortar la carne precisamente. Contamos con pruebas irrefutables de que desde hace más de dos millones de años nuestros antepasados ya comían carne y está claro que ya la procesaban. También tenemos la industria más antigua, las piedras escamadas para fabricar hermosos cuchillos de unos ocho o nueve centímetros que les permitieran cortar la carne.

Richard Wrangham: Yo he estudiado a los chimpancés. A veces capturan monos para comérselos. Pero no se los comen fácilmente. Es muy difícil comer carne cruda. ¿Has intentado comer carne cruda?

Eduardo Punset: Me encanta el bistec tártaro.

R.W.: Sí, ¿y cómo preparas un bistec tártaro? Tiene que ser un filete muy bueno, del lomo del animal, que es muy tierno; después se trocea y se le añade un poco de huevo crudo, limón, cosas que permiten romper la carne y que, obviamente, el chimpancé no tiene tiempo de hacer. Cuando los chimpancés tienen al mono entre los dientes, comen muy despacio porque la carne cruda es muy dura. De hecho, nuestros cálculos demuestran que un chimpancé debería pasar entre cinco y seis horas al día masticando para poder comer carne cruda. Es lo que el *Homohabilis* habría tenido que hacer si no hubiera encontrado un truquillo, y me parece que lo descubrió. El *Homo habilis* sólo podía comer carne si la procesaba. Pero no hay ninguna prueba que indique que utilizara fuego. No se había inventado todavía de manera organizada. Mi opinión es que le daban martillazos. Sí, si nos fijamos en la antigua industria de la piedra, todo el mundo habla de las piedras afiladas utilizadas para desmenuzar la carne y de las piedras martillo que, por una parte, se utilizan para cascar nueces y por otra, para romper los huesos y así extraer la médula. Nadie ha sugerido, sin embargo, que se las utilizara para hacer el equivalente del bistec tártaro.

Creo que cocinar siempre proporciona energía a la comida, y lo demostramos con las serpientes pitones. Les dimos carne cruda sin procesar y medimos su índice metabólico, pues hacen funcionar el estómago, lo hacen trabajar bastante. Si luego coges el mismo trozo de carne y lo trituras, se lo das para que lo coman y mides su índice metabólico, comprobarás que ha disminuido. No tienen que trabajar tanto si la carne ha sido triturada. Hacemos lo mismo con la carne cocinada y de nuevo ha disminuido. Si se trata de carne que simplemente ha sido triturada, la disminución es del 12 por ciento en términos de coste energético para la digestión. Si cocinas y trituras la carne, estaremos en un 23 por ciento. Es lo que ganas. Cada vez que preparamos la comida de esta forma, ganamos energía. Y ésta es la razón por la que cocinamos.

NACEN LAS PRIMERAS FORMAS DEL ESTADO

El ahorro energético mediante la cocción de alimentos transformó la vida de nuestros antepasados. Quiero decir que una vez que se contó con un activo tan importante, casi como lo ha sido el oro más tarde, los chimpancés fueron a por la carne y las hembras guardaron la carne cocinada porque era un preciado tesoro. La hembra empezó entonces a buscar un macho fuerte para que vigilara ese activo precioso que era la comida cocinada. Una vez aprendimos a cocinar, una vez el primer ser humano empezó a cocinar, y eso sucedió hace entre 1,9 y 1,6 millones de años, no hubo forma de evitar las insospechadas consecuencias a nivel anatómico, de división del trabajo y de ejercicio del poder colectivo.

Desde entonces, aunque se trate de los mejores manjares del mundo, si nos los dan crudos no nos gustan; tienen que estar cocinados. Pero cuando reúnes la comida conseguida, cuando el fuego muestra a las claras dónde están comiendo, cuando tienes que esperar treinta minutos, una hora, mientras se cocina, entonces es imposible defender la comida de la codicia de los demás, a no ser que utilices la fuerza física. Alguien tiene que defender este activo. Si vas a un campamento de cazadores recolectores, donde la gente vive al aire libre, donde todo el mundo puede ver lo que está haciendo el otro, se ponen al descubierto datos extraordinarios sobre la naturaleza de la comida y su relación con la sociedad.

Una mujer que sea mucho más débil físicamente que cualquier hombre puede traer comida al campamento, dejarla en el suelo, delante de todo el mundo y nadie se la quitará. Si se tratara de un chimpancé, si fueran leones, víboras, cualquier otro animal, los grandes se quedarían con la comida. Pero en los humanos esto no sucede, y es porque hemos desarrollado un sistema cultural que dice: «No, esta carne le pertenece a ella», pero tiene un precio, y el precio es que la defiende su marido.

Quizá incluso el Estado nació así. Alguien tenía que vigilar la comida de que se disponía en grandes cantidades en un momento dado, cuando ese cazador recolector decidió establecer un modo de vida gregario y lo primero que le encargó al Estado fue que vigilara la comida, la comida cocinada, que era tan preciada. Ese mismo Estado dispone hoy de un poder arbitrario, como el de multar, expropiar o entrar en una cuenta bancaria, pero es muy probable que en el inicio de todo este proceso casi kafkiano del poder estatal estuviera, únicamente, el poder delegado por la colectividad para que preservara de los ladrones la comida, para que se crearan los primeros almacenes públicos, en donde se guardarían los alimentos esenciales para el invierno.

A la luz de lo que antecede es lícito y hasta saludable preguntarse hacia dónde vamos, a juzgar por los indicios disponibles: ¿estamos evolucionando hacia un tipo de vida violento, al estilo de los chimpancés, o más bien hacia un tipo de cultura parecida a los bonobos o a los perros o, como sugiere la Unesco, hacia otra cultura que nos haría «específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos».

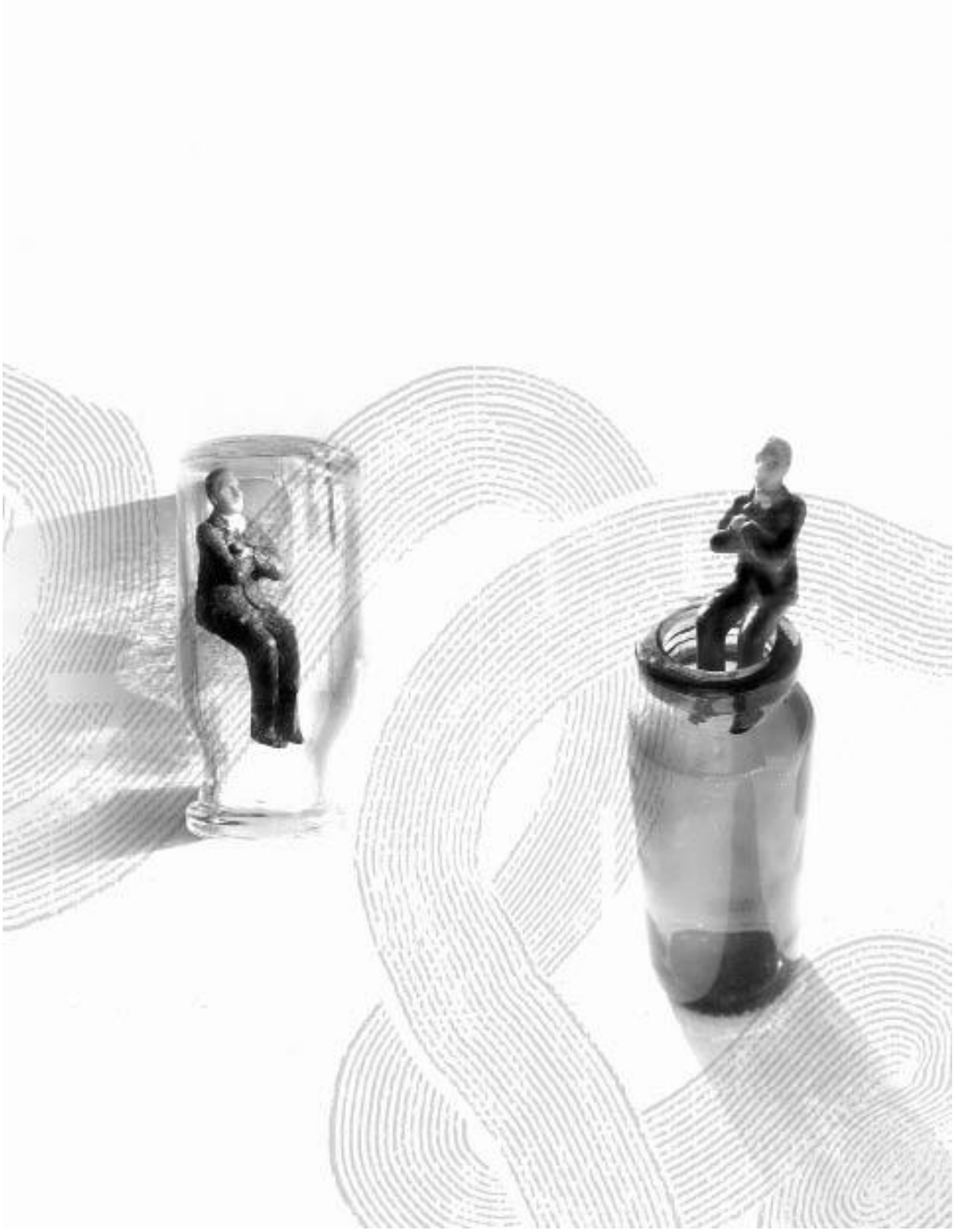
La especie humana está en un estado de evolución en el que podemos empezar a imaginar distintos futuros. El pasado ha sido, básicamente, un pasado de coaliciones masculinas, de luchas entre ellos. Está claro que, con las armas que tenemos, no nos podemos permitir seguir así porque es demasiado peligroso. Ahora bien, la buena noticia está en los indicios de la experiencia reciente. Si observamos la tasa de mortalidad en la sociedad primitiva comparada con la del siglo XX, con dos de las guerras más sangrientas de la historia, es muy inferior en los dos últimos siglos. La curva de la tasa de mortalidad

debida a la violencia experimenta una caída impresionante y va a seguir decreciendo.

Los chimpancés son mucho menos cordiales que los humanos; ellos se están peleando o riñendo siempre. Nosotros somos muy tranquilos. El futuro va a ser una domesticación creciente de nosotros mismos. Si nos remontamos a cincuenta mil años atrás, los machos de hace sólo unas decenas de miles de años eran mucho más masculinos, con la cara mucho más ancha, probablemente daban mucho más miedo. Pero hemos evolucionado. Nosotros, los machos, nos hemos feminizado, sin duda, mostrando una domesticación de nuestras propias formas de comportamiento.

CAPÍTULO 11

HAY VIDA ANTES DE LA MUERTE



¿Qué hacemos con cuarenta años de vida redundante?

Hay una frase que no he olvidado nunca. Es anónima. Era un grafito en el metro de

Nueva York que se preguntaba con cincuenta años de anticipación, a comienzos de la década de los sesenta: *«Is there a life before death?»,* «¿hay vida antes de la muerte?». La obsesión dominante entonces era preparar, por supuesto, la vida de uno *después* de la muerte, en el ansiado remanso celestial. ¿A qué fugitivo o ave de paso por el metro de Nueva York, seguramente a una hora de escaso tráfico, debíamos esa predicción del futuro a casi cincuenta años vista? Me he preguntado a menudo de qué color sería su piel, cuál sería su credo, y por qué era el único en una ciudad de varios millones de habitantes en aventurar una pregunta como ésta. Tuvo el mismo efecto para mí que la llegada a la Luna para la mayoría de la gente.

LOS SOPORTES QUE DISPARAN LAS EMOCIONES

El acontecimiento dejaba entrever por el resquicio de una ventana lo que serían a cincuenta años vista los horizontes paralelos de la irrupción de la ciencia en la gestión de las emociones. Había ocurrido algo similar con la exploración del espacio; el aterrizaje en la Luna permitió a los habitantes de este planeta atisbar lo que será un día la conquista del cosmos, los viajes galácticos, la interferencia de la velocidad y la gravedad en el tiempo. Sugerir que la gente se interrogara sobre la existencia de vida antes de la muerte, permitía imaginar el sinsentido de focalizar la atención en el más allá. Preocuparse de la vida antes de la muerte suponía, forzosamente, ocuparse de las emociones que la llenaban de forma clandestina hasta entonces. También para mí fue una sorpresa descubrir la validez determinante de los resortes emocionales tanto en un personaje que los medios habrían podido confundir con un psicópata asesino como en una luchadora infatigable por la libertad que había rescatado a su país de las tinieblas.

¿Por qué?, me preguntarán los lectores. Pues, sencillamente, porque dos periodistas del *Financial Times* dieron cuenta de dos hechos insólitos, pertenecientes a universos distintos, reveladores, los dos, de la esencia humana, de lo que ahora llamamos plasticidad cerebral, de la importancia del inconsciente y de lo que no vemos, del poder decisivo de las emociones, de la historia misteriosa que subyace en el trasfondo de los grandes acontecimientos.

Veamos la primera noticia. Es un relato de Demetri Sevastopulo del primer día del juicio en Guantánamo del cerebro del atentado del 11 de septiembre, Khalid Sheikh Mohammed. Aunque lo más importante, desde mi punto de vista, es la conexión con la segunda noticia. Son dos mundos separados. Simplemente, se trata de una entrevista a Yulia Tymoshenko, primera ministra de Ucrania, en la que habla sobre todo de la importancia del aspecto físico, de cómo nos ven los demás. Yulia es particularmente guapa, elegante e inteligente. ¿Dónde está la relación entre esas dos capillas incomunicadas del suicidio terrorista por una parte y la belleza y devoción a su país por otra? ¿En virtud de qué metáfora tiene que ver un mundo con el otro?

Khalid Sheikh Mohammed dejó muy claro al tribunal desde el comienzo que lo único que le importaba era convertirse en un mártir de la revolución; su mayor ambición era morir y no vivir. Los militares norteamericanos habían previsto todos los recursos imaginables para que el inculpado gozara de una defensa creíble, aunque impuesta. Mohammed los rechazó todos. El juez permitió que el inculpado se explayara ante docenas de periodistas sobre la acusación de tortura a la que afirmaba que habían sido sometidos, él y otros acusados, sofocándoles con agua derramada en la boca y la nariz hasta casi causar la asfixia. Al acusado le molestó sobremanera que una mujer estuviera presente, y para mostrar su contrariedad resistió la tortura más tiempo que nadie: noventa segundos sin respirar.

Entretanto, una periodista negociaba con el propio inculpado, recurriendo a sus defensores y guardias de seguridad como intermediarios, para que diera su aprobación a un dibujo que reflejara su imagen actual, mucho más amable, por supuesto, que la primera fotografía publicada cuando fue detenido en el año 2003. Lo que dejó atónita a la periodista fue que el inculpado le llamara repetidamente la atención para que retocara el perfil de su nariz en el dibujo. Al final, dio su visto bueno. La periodista no acababa de creerse que la vanidad —así pensaba ella— pudiera mover también a este personaje

culpable de la muerte de tres mil víctimas.

En la entrevista con Yulia Tymoshenko, el momento más penetrante de la conversación es cuando la periodista hace la siguiente pregunta: «¿Qué es más importante para una mujer, su trabajo o su figura?». La respuesta fue inmediata: «Ella preferirá parecer bien por encima de todo, incluso a costa de su trabajo». Uno de los terroristas más temidos del mundo y una de las europeas más guapas e inteligentes coincidían en lo mismo. La gente otorga una importancia decisiva a la idea que los demás se hacen de ella, más allá de sus convicciones o de su trabajo. El continente más que el contenido es lo que importa. En definitiva, ahí reaparece una secuela de lo que William James, el fundador de la psicología moderna, sugería: la gente está empeñada, por encima de todo, «en conseguir el amor y el reconocimiento del resto del mundo». Es decir, lo que le habían prodigado en su entorno maternal.

A los humanos les importa sobremanera la imagen visual y la escala o tamaño. Nos alimentamos de imágenes que nos entran por la vista. Ni el juez Garzón ni el entonces ministro de Justicia, Mariano Fernández Bermejo, podían aquilatar el impacto en la conciencia popular de su fotografía con trofeos de caza a comienzos de marzo del año 2009. Para millones de españoles, en los libros de historia, ninguna otra reseña de sus logros jurídicos —que debe de haberlos aunque perdieran credibilidad desde entonces— superará aquella imagen esperpéntica.

¿A qué se debe el efecto demoledor en la mente popular de la victoria siempre fácil en la persecución de otros animales —del resto de los animales, decimos desde que Darwin apuntó al origen común de los humanos y de los demás—? La emoción de repudio sólo nace si el tamaño o medida de lo ocurrido es el adecuado. Sin un sentido de las medidas, las imágenes parecen ambiguas. A vista de pájaro, una célula de mamífero o una galaxia son la una demasiado pequeña y la otra demasiado grande para impresionar a nadie. Magnificando la foto, como saben muy bien los artistas del ramo, se pueden ver más cosas, pero seguirá siendo difícil diferenciar a la célula de la galaxia.

Nuestra reacción de miedo frente a un depredador como un oso polar o de afecto frente a un ciervo muerto de varios disparos depende de haber podido medir su tamaño y compararlo con el nuestro. Sólo entonces entran en juego las emociones. La fotografía que comento no era de la naturaleza de una galaxia ni de corpúsculos, sino que reflejaba personas y animales de un tamaño parecido al nuestro y, por tanto, generador de emociones. Merece la pena recordar los tamaños distintos a los que se es sensible, que pueden suscitar las emociones de las masas.

Todas las longitudes se expresan en fracciones o múltiplos de diez y están basadas en una única unidad de una sola longitud: el metro. En ese ámbito nos movemos nosotros, incluidos los protagonistas de la fotografía mencionada. Un milímetro es una milésima de metro, que equivale a la cabeza de un alfiler. Hasta ahí llegamos. Un micrómetro o micrón es una millonésima de metro, una longitud demasiado pequeña para ver sin técnicas de magnificación. Ahí las mujeres y los hombres de la calle nos perdemos.

Khalid Sheikh Mohammed y Yulia Tymoshenko: distintos, pero unidos por una misma emoción.

El punto con el que acabo de cerrar el párrafo anterior equivale a unos quinientos micrómetros en diámetro; el pelo blanco que se ha caído sobre mi ordenador tiene unos cien micrómetros de diámetro, y un glóbulo rojo de la sangre diez veces menos, por lo que ya es imposible verlo a simple vista. La fotografía del personaje retratado al lado de sus trofeos de caza, en cambio, se movía en las dimensiones a las que los humanos estamos acostumbrados para bien y para mal.

En aquellas medidas se activan torrentes de emociones que también consiguen remover un zorro cruel o un ciervo apacible. Si uno no quiere levantar pasiones, no debe entrar en el ámbito de los tamaños humanos. Si lo hace, por el contrario, corre el riesgo seguro de levantar pasiones encontradas. ¿Por qué encontradas?

En la prehistoria hubo un tiempo en que determinados animales eran equiparables a los dioses de los humanos. La idea de la separación transitoria de los animales humanos y el resto de los animales es muy reciente y tuvo mucho que ver con el origen del cristianismo. Una buena parte de la sociedad los sigue uniendo y está inconscientemente convencida de que en el futuro dejaremos de ser *heterótrofos*; es decir, no depredaremos a otros organismos para sobrevivir nosotros. Seguir haciéndolo puede ser necesario, pero es cada vez más impopular, o al menos discutible.

EL APRENDIZAJE SOCIAL Y EMOCIONAL

¿Cuál es el punto de partida del interés creciente por el llamado aprendizaje social y emocional? No todos los contenidos de la disciplina, pero sí su difusión y popularización se las debemos al científico Daniel Goleman.

En primer lugar, el reciente consenso científico mundial, que otorga al período de la infancia hasta los ocho años un papel decisivo en la conducta de adulto. El psiquiatra francés Boris Cyrulnik, profesor de la Universidad de Sud-Toulon-Var, conocido por haber desarrollado el concepto de «resiliencia», es uno de los muchos que avalan esta idea. Pero el mérito inicial corresponde al psicólogo Walter Mischel, de la Universidad de Columbia, después de haber realizado durante treinta años experimentos con niños que tienden a demostrar no sólo la sintonía entre la capacidad para controlar los impulsos básicos en la infancia y las características de la vida adulta, sino su correlación entre los dos fenómenos.

Como es sabido, el experimento consistía en dejar a la niña o el niño solo en su clase, con un caramelo en la mesita y ofrecerle otro en recompensa si era capaz de esperar durante quince minutos el regreso del profesor sin tocar el caramelo o la campanita que lo acompañaba. ¿Qué pasaba entretanto en su cerebro: surge alguna correlación entre la decisión de no esperar ahora y los suspensos cuando llegan a la universidad? ¿Los éxitos profesionales de adultos, por el contrario, se pueden rastrear en la fuerza de voluntad que les permitió, cuando tenían cuatro años, esperar a que volviera la profesora y ganar así dos caramelos en vez de uno? Nos estamos refiriendo a un hallazgo fascinante que ha costado algo así como treinta años comprobarlo y que está lleno de implicaciones para el futuro de la educación.

Se mantuvo a los niños encerrados en una habitación y se les vigilaba por el hueco de una cerradura de vez en cuando. Hoy, claro está, se les filma permanentemente y hemos podido descubrir así la verdadera agonía que sufren algunos niños enfrentados a dominar sus instintos más primarios. Por otra parte, ahora se intenta observar sus circuitos cerebrales o, más bien, lo que pasa en su lóbulo mediano central —entre las dos cejas—, con imágenes de resonancia magnética. El experimento ha confirmado, además, intuiciones u observaciones interesantísimas sobre la importancia de la evolución cerebral a esas edades. No pretendan que un niño de tres años pueda distinguir entre pasado y futuro; mientras que la dimensión del tiempo se dibuja clarísimamente a partir de los cuatro años.

La verdad es que, en promedio, después de un seguimiento sistemático efectuado durante muchos años, es muy difícil negar que los niños de cinco años proclives a dejarse llevar por el impulso de comer el dulce, siguen sin saber reprimir sus instintos cuando alcanzan la adolescencia; sus notas académicas son peores que las de aquellos que supieron dominar sus impulsos más primarios; son más infelices y están generando mayor desasosiego a su alrededor.

Hablando en plata, estamos descubriendo por fin los trucos a los que recurrían los niños para controlar sus impulsos —distraerse, darse la vuelta ignorando el caramelo tentador, entre otras estratagemas— o lo que es lo mismo, la prioridad que deberíamos otorgar al aprendizaje emocional. La ciencia está corroborando ahora que la gestión de las emociones básicas y universales debería preceder a la enseñanza de valores y, por supuesto, de contenidos académicos. Les va, a los niños, su vida de adultos.

A pesar de la mejora en el entramado social de la educación primaria, uno de cada

tres niños no consigue adaptarse, se siente humillado y no tiene otro entorno social al que acudir que no sea la escuela. Ése es el segundo motivo que confiere urgencia a cualquier iniciativa a favor del aprendizaje social y emocional. El joven mal adaptado y sin autoestima regresa a los ritos arcaicos de la especie como la violencia, la pelea o las drogas.

Constatado el nexo de causalidad a que me he referido antes, se comprobó en otro experimento singular que era posible influir sobre la conducta de las personas modificando mediante experiencias personales su capacidad para cambiar. En un experimento efectuado con el gremio de los taxistas londinenses, se constató que los ejercicios repetidos para memorizar el callejero de la ciudad —una condición indispensable para aprobar el riguroso examen para su titulación— mejoraban la estructura cerebral de aquellos circuitos dedicados a la memoria. Se consagraba así el principio revolucionario de la llamada plasticidad cerebral que estaban anticipando algunos científicos. Mediante la experiencia individual se podía modificar la estructura cerebral; quedaba abierto el camino para el aprendizaje social y emocional.

La mayoría del público, no obstante, se reafirmaba en su escepticismo cuando se le interrogaba sobre la necesidad de gestionar sus emociones, aunque el cerebro social absorba sin dudarlo la dosis necesaria para paliar su desamparo cuando le dan la oportunidad para sobrevivir.

Como se haría con cualquier otra área del saber, lo lógico sería identificar primero a escala planetaria las experiencias desarrolladas en aprendizaje emocional; construir luego los ladrillos del nuevo modelo interdisciplinar; instrumentar su aplicación en el mundo corporativo, educacional y familiar mediante los procesos de formación necesarios en proyectos traslacionales, para terminar detallando lo que permiten aquilatar los mecanismos de evaluación.

Es una labor lenta, en la que será imprescindible una plataforma de encuentro de expertos en sistemas educativos, científicos del mundo de la neurología y la psicología, maestros y alumnos, así como especialistas en focalizar la atención y el análisis del inconsciente.

Gracias a una de estas plataformas se han podido esbozar las primeras claves del modelo y su evaluación. Me refiero a la que fue perfilada en Washington en el otoño de 2009 entre los científicos Daniel Goleman, colaborador de *The New York Times,* y Richard J. Davidson, profesor de Psicología y Psiquiatría de la Universidad de Wisconsin; los educandos Linda Darling Hammond, profesora de Educación en la Universidad de Stanford, y Linda Lantieri, experta internacional en aprendizaje social y emocional; el Dalai Lama y el genetista y contemplativo Mathieu Ricard, hijo del pensador francés Jean-François Revel.

Intuimos ahora que la reforma educativa de los próximos cincuenta años a escala mundial se caracterizará por una reforma radical de la profesión de maestro. Lejos de ser una profesión liviana, la de maestro será la carrera con un contenido más profesional y complejo que cualquier otra. Lo que está aflorando del análisis en curso es que el objeto de la reforma no es tanto alterar la complejidad de las clases globalizadas ni la propia sociedad, como la categoría de los maestros, que verán sus objetivos transformados. ¿Cuál será su misión en el futuro? ¿Formar especialistas? No. Dimensionar ciudadanos en un mundo globalizado. ¿Pertrechar las mentes de sus estudiantes? No. Reformar sus corazones. ¿Cómo se consigue alcanzar esta misión? Cumpliendo los dos objetivos

siguientes: aprender a gestionar la diversidad de las clases modernas a las que ha cambiado profundamente la globalización. Y, simultáneamente, aprender a gestionar las emociones positivas y negativas que son comunes a todos los individuos y previas a los contenidos académicos adquiridos.

Se trata tanto de intercambiar experiencias como de abordar, por primera vez en el ámbito institucional, la creación de centros que llamamos traslacionales. Se trata de instituciones innovadoras en las que, junto a la necesaria investigación básica, se desarrollan labores de enseñanza y terapias emocionales. Todo lo que sea necesario para evitar la repetición de errores pasados en los que se separaba la investigación de la educación y de la aplicación de terapias.

PROFUNDIZAR EN LAS EMOCIONES EN LUGAR DE MACHACARLAS

Aunque sólo fuera por gratitud y respeto, cualquier reflexión sobre la inteligencia emocional debería partir de la obra maestra de Charles Darwin, *La expresión de las emociones en el hombre y los animales* (1872). Ocurre, además, que Darwin ha pasado a los anales de los grandes científicos gracias a sus ideas sobre la evolución y la importancia de la diversidad que la caracteriza, la selección natural y la selección sexual. Con algunas excepciones, como la del escritor Stuart Walton en su libro *Humanidad: una historia de emociones*, pocos se acuerdan de la investigación de Darwin sobre las emociones. El estilo un tanto hipotético utilizado por el autor, así como el desconocimiento generalizado de los sentimientos, las emociones y su expresión por el público de la época, fueron responsables de que pasara casi desapercibida una de las obras maestras de la investigación científica. Lo que entonces no se podía probar ha sido demostrado gracias a la tecnología moderna con una minuciosidad realmente sorprendente. La tesis principal de *Expresión* —como se refería Darwin al mencionar su obra— es como sigue: la expresión de las emociones en todo el mundo es innata y tan permanente como nuestra constitución ósea. Mediante dos formas de acción muscular, la que modula nuestra expresión facial y la que controla los movimientos del cuerpo, somos capaces de comunicar a otros lo que sentimos; normalmente, de forma instintiva en lugar de gestos aprendidos. Desde la cuna, disponemos de un lenguaje que permite decir a los demás, sin palabras, que tenemos miedo, que estamos rabiosos, sumidos en la tristeza, compungidos por el desprecio, asqueados, sorprendidos y, por último pero no menos importante, felices. ¿No es fascinante?

Mucho antes de que un bebé aprenda a explicarnos lo que siente puede, mediante las dos formas de acción muscular citadas, hacernos saber cuál de las siete emociones básicas y universales le embarga. ¿Cómo es posible negar lo único que existe al nacer, rechazar el mecanismo emocional para entenderse con los demás y acabar luego maniatándolo, controlándolo, prohibiéndolo, exorcizándolo en aras de la razón cuando llegue, si llega?

Michel de Montaigne (1533-1592) decía que «algunas cosas le daban más miedo que el propio miedo». Da miedo, efectivamente, pensar en lo que ha sido la vida para la inmensa mayoría, que debía esconder sus sentimientos o bien destruirlos en lugar de gestionarlos. Una amiga del alma que había coincidido un año conmigo en Boston, compartía piso con tres estudiantes japonesas: «Eran muy sentimentales, tremendamente apasionadas y les encantaba estremecerse y hacer bromas sobre el sexo. Pero salvo una de ellas, y por una sola vez, era muy raro que hicieran el amor con alguien. Nunca pensé que con su pinta tan modosita y ordenada pudieran ser tan apasionadas».

Alguien les había enseñado a machacar sus emociones, no a gestionarlas. Es evidente que la etapa de la profundización en la gestión de las emociones básicas, universales e individualizadas, como el miedo o el desprecio, forma ya parte del acervo científico y podríamos, si quisiéramos, ser mejores personas o, si se quiere, afinar los mecanismos de decisión muchísimo más de lo que lo estamos haciendo.

¿Cómo se explica la falta de interés por la neurobiología de la toma de decisiones? Partiendo del principio indiscutible de que, como ha demostrado Dan Ariely, somos predeciblemente impredecibles, no debiéramos demorar por más tiempo el análisis del papel de las emociones básicas y universales en la toma de decisiones.

Bastaba recurrir a las enseñanzas de la historia de la evolución para predecir el resultado de las últimas elecciones presidenciales en Estados Unidos: en prácticamente todos los casos, la elección del líder recae en un personaje joven cuando la manada intuye que se enfrenta a una crisis grave, o bien en un líder maduro y experimentado cuando se trata de consolidar lo ya logrado.

Se ha profundizado en el conocimiento y la gestión de esas emociones básicas y universales. En las escuelas podríamos ya estar enseñando a los alumnos a distinguir entre la ansiedad necesaria para ponerse en estado de alerta ante un desafío cotidiano y el miedo paralizante, que interrumpe el crecimiento corporal en la pubertad o el de las uñas. Podríamos, por supuesto, sugerir a los jóvenes que, en la medida de lo posible, eviten el desprecio porque, de todas las emociones negativas, no hay nada peor que la sospecha del desprecio para corroer una relación. También hemos podido comprobar sobradamente que para compensar un agravio o insulto impuesto a una persona serán necesarios del orden de cinco decisiones bienintencionadas destinadas a borrar las huellas de aquel agravio. Todo esto sería ya fácil y factible incorporarlo en la enseñanza moderna. No sería difícil tampoco recordar que la emoción de la sorpresa ejemplifica el carácter efímero de todas las emociones. No se puede dar el caso de alguien con cara de sorpresa o de asco toda su vida. Ni de felicidad, por supuesto.

Al margen de profundizar en el conocimiento de las emociones, las grandes novedades de los últimos años en neurociencia han sido dos: al profundizar en las conexiones entre cerebros distintos ha nacido una nueva ciencia de las relaciones humanas y han quedado al descubierto, por fin, las bases biológicas de la gestión social y emocional.

GESTIONAR UN BATALLÓN DE CEREBROS

La nueva ciencia de las relaciones humanas o de la gestión social y emocional no versa sobre lo que sucede dentro de un solo cerebro, sino sobre las curvas simultáneas de lo que ocurre en el interior de dos cerebros cuando se comunican.

No hace mucho, en Londres, acepté una invitación de Bárbara, ayudante de dirección en la Ópera de la ciudad, que celebraba su aniversario. Tuve la suerte de que en la silla de al lado me tocara Emma, responsable del reparto en el Leeds Grand Theatre & Opera House.

Se llama Emma, como la prima hermana de la que Darwin se enamoró perdidamente. Si Darwin hubiera estado en la cena, le habría vuelto a ocurrir exactamente lo mismo. La celebración del cumpleaños tenía lugar en Fitzroy Road, una calle que lleva el mismo nombre del capitán del *Beagle,* el barco con el que Darwin recorrió el mundo en busca del origen de las especies. Darwin no hizo el viaje, en realidad, en busca del origen de las especies. Había ido como simple acompañante del capitán, que quería tener alguna persona culta con quien conversar durante los dos años de viaje programados inicialmente, que luego fueron cinco. Lo que Darwin vio durante el viaje, especialmente las variaciones entre una misma especie que vivían en lugares distintos, despertó su curiosidad y le hizo dar vueltas sobre la necesidad de un tipo de cambio en los seres vivos para adaptarse a ambientes diferentes.

Robert Fitzroy se suicidó muchos años después de haber regresado del viaje con Darwin, con el que nunca se llevó bien al no compartir su teoría de la evolución. Es posible que se suicidara desesperado al ver que no acertaba nunca en el pronóstico del tiempo, a pesar de su pasión por este oficio y de haber creado el primer observatorio meteorológico del mundo moderno. Con toda probabilidad, también debió de impactarle el que tuviera que interrumpir la predicción del tiempo a petición de la Cámara de Comercio porque, si se anunciaba que iba a hacer mal tiempo, no se permitía que los barcos zarpasen.

Emma desconocía todas estas coincidencias, que descubría ahora con gran interés. Como yo mismo, muchos de mis lectores pensarán que es extraño que los padres le pusieran este nombre sin mencionarle nunca al gran amor de Darwin. Pudo ser normal, no obstante, además de lógico. Lo que no es lógico, en cambio, es que al hablar de neurociencia Emma tampoco hubiera oído hablar nunca del descubrimiento reciente en esa disciplina de los requisitos indispensables para la llamada «conexión especial» —del científico Robert Rosenthal—, aunque no fuera más que por la cuenta que le traía saber por qué una pareja deja de funcionar, puesto que la suya había dejado de hacerlo en aquellos días.

Le expliqué la teoría de Rosenthal y se la aplicó emocionada a sí misma, de idéntica forma que pido a mis lectores que intentemos el mismo ejercicio con nuestras propias vidas.

Muy poca gente recurre todavía a los conocimientos adquiridos por especialistas como, por ejemplo, Robert Rosenthal al sintetizar las condiciones de lo que él llama la conexión especial. Si se dan esas condiciones, la pareja funciona; si no se dan, es imposible que prospere. Diferentes experimentos han comprobado que los componentes mágicos de una buena relación son tres: primero, la atención mutua; segundo, el sentimiento positivo compartido, y tercero, el dúo no verbal bien coordinado.

Emma no lo dudó ni un instante: su pareja había dejado de funcionar por la segunda

razón de Rosenthal. La primera y la última le funcionaron de maravilla y por ello seguía enamorada.

La estructura del cerebro social es única en su sensibilidad frente al mundo entero. Por ello, las experiencias repetidas esculpen la forma, el tamaño y el número de neuronas y sus conexiones sinápticas. El experimento efectuado por Emily Butler, de la Universidad de Stanford (California), con dos personas sobre las consecuencias sociales de la restricción emocional, puede servir para situar la cotidianidad de lo que estamos sugiriendo. A dos participantes en el experimento se las había confrontado con imágenes horribles de una tragedia bélica. Antes de iniciar la prueba se había alertado a una de las dos para que disimulara su disgusto frente a la otra, sumida en la tristeza más profunda. El simple hecho de mentir conscientemente de manera prolongada le originó un aumento de la tensión sanguínea. Eso es lo que cuesta poner buena cara al mal tiempo y por ello preferimos siempre la mentira inconsciente: mentir con decisión es muy complicado y cuesta esfuerzo.

Paul Ekman ha calculado que una persona que miente tarda dos décimas de segundo más en contestar a una pregunta que una persona que no miente. Ahora bien, lo realmente sorprendente en el experimento citado radica en que a la persona que se expresa sinceramente en función de lo que ha visto en las fotografías, también le sube la tensión al darse cuenta de que su compañera está mintiendo y que sufre por ello. Ahora constatamos la situación insólita y jamás explorada antes del comportamiento diferenciado de cada cerebro al comunicarse con el del vecino. Se puede, por supuesto, hablar de conciencia social, y modificarla.

En contra de lo que se había pensado hasta ahora, existe una ciencia para explorar no sólo las relaciones de una pareja, sino de un cuerpo de directivos de una corporación o de los alumnos y maestros de una escuela. La gestión de las emociones se ha globalizado superando los límites de lo que ocurre en el interior de cada individuo. Hasta hace muy pocos años la neurociencia solía estudiar lo que ocurría en un cerebro, uno a uno. Ahora surge un mundo nuevo de dúos neurológicos entre cerebros distintos mientras la gente interactúa. Carl Marci, psiquiatra de la Facultad de Medicina de Harvard, lo llama «un logaritmo para la empatía». Dicho logaritmo reduce a una ecuación matemática el modelo preciso de la fisiología de dos personas en el punto culminante de la relación cuando una se siente comprendida por la otra.

Es impresionante el salto que ya se ha dado en lo que llamamos el cerebro social o la nueva ciencia de los recursos humanos. Recuerdo la sorpresa del neurólogo Giacomo Rizzolatti, de la Universidad de Parma (Italia), cuando me hablaba de su descubrimiento de las llamadas neuronas espejo. Él intuía que era un descubrimiento muy importante, pero entonces —estoy hablando de un encuentro en Barcelona, hace unos años— no se podía saber qué nuevos horizontes permitirían explorar las neuronas espejo. Cuando un mono miraba a otro mono tomar una fruta, sus neuronas parecían imitarle literalmente aunque él no tuviera fruta a su alcance. Hoy sabemos que nuestras emociones no sólo las experimentamos nosotros aisladamente, sino también los que nos rodean. No éramos conscientes entonces de que esta inteligencia social nos permitiría analizar los mecanismos de decisión, conducta y aprendizaje de los grupos y no sólo de los individuos.

Vale la pena experimentar mentalmente las tres premisas sugeridas por Rosenthal aplicándolas a las distintas personas que nos han acompañado en la vida y constatar los

resultados. En mi primer amor —una joven de Zaragoza a la que no logré convencer de que no se metiera a monja y se fue, en cambio, de misionera a África durante más de veinte años—, nos unía la atención mutua y la coordinación del dúo no verbal, pero no compartíamos un sentimiento positivo. El suyo era el subproducto de un desengaño con la existencia que la inducía a la búsqueda del más allá. El mío, en cambio, era una exaltación frenética de la vida apoyada en una curiosidad delirante por descubrir sus mecanismos. No he olvidado nunca su delgadez ni el verde intenso de sus ojos. Ni la llamada desesperada de su madre para que corriera a reunirme con ella en la playa, al presagiar que ni mi abrazo iba a conmoverla lo bastante para arrumbar su vocación divina. ¿Cómo no iba a aprehender cuarenta años después lo que mis amigos neurólogos me explicarían sobre el complejo proceso de formación de la memoria a largo plazo? Lo había practicado sin fallas con mi primer amor nacido en Zaragoza.

Flota a veces en la memoria un gran amor a mitad de camino en el que siempre falló la atención mutua y la coordinación del dúo no verbal, aunque compartíamos un sentimiento positivo de la vida, ella aún más que yo. Resultó ser un espejismo refractario, provocado por ansiedad y baja de defensas. Aquí se producían conversaciones telefónicas incesantes moduladas por celos justificados. Lo recuerdo como una enfermedad pasajera de la que, milagrosamente, pude librarme a tiempo a pesar de no haber leído todavía a Rosenthal. Allí aprendí las dificultades de los homínidos para imaginarse a sí mismo en otra condición emocional cuando son presos de la contraria.

En el otoño de mi vida, casi fuera del tiempo, supe de una pareja que compartía un cuidado mutuo intenso, un sentimiento positivo fruto de experiencias muy diversas y una coordinación del dúo no verbal perfectamente sincronizada. Era el encuentro inesperado de dos universos distintos. En pleno día. Invito a mis lectores a barajar los tres requisitos de Rosenthal en aquellas de sus relaciones donde hubo amor, pero en las que tal vez no coincidieron los tres componentes a un tiempo.

EL SOPORTE BIOLÓGICO DE LA INTELIGENCIA SOCIAL

El segundo gran descubrimiento científico de los últimos años ha sido la conexión entre las relaciones personales más estresantes y la operativa de determinados genes que regulan el sistema inmunitario. Nuestras relaciones personales no solamente modulan nuestra experiencia social, sino también nuestra biología. Ambas novedades han permitido inaugurar la ciencia de las relaciones humanas en los ámbitos personal, corporativo y educativo. Las conexiones de un cerebro con otro permiten que las relaciones más importantes para nosotros nos impacten, ya sea en asuntos simples, como reír a la vez, o más profundos, como saber qué genes se han activado en nuestras células T, que supuestamente nos protegen de virus y bacterias.

Innovaciones recientes, promovidas entre otros por la psicofarmacóloga Candace B. Pert, nos han permitido examinar la base molecular de las emociones y empezar a comprender que las moléculas de nuestras emociones comparten conexiones íntimas con nuestra fisiología, de la que son inseparables. Las emociones son, ni más ni menos, lo que une la mente y el cuerpo. El primer componente de las moléculas de la emoción es una molécula que se conoce como «receptor opioide».

Básicamente, los receptores funcionan como moléculas sensitivas. Si los receptores son la base de las moléculas emocionales, los llamados «ligandos» constituyen su apoyo. «Ligando» es el término usado para cualquier sustancia natural o fabricada por los humanos, que se une de manera selectiva a su receptor específico en la superficie de una célula. El receptor opioide, por ejemplo, sólo puede recibir los ligandos que pertenecen al grupo de los opioides, como las endorfinas, la morfina o la heroína. Como señala Pert, «el ligando transmite un mensaje al interior de la célula. Al recibir el mensaje, el receptor lo transmite desde la superficie al interior de la célula, donde el mensaje puede cambiar el estado de la célula de manera espectacular: elaborando proteínas nuevas, tomando decisiones sobre la división celular, abriendo o cerrando canales de iones, añadiendo o sustrayendo grupos de alta energía como los fosfatos».

El descubrimiento del mundo de los receptores opioides se extiende a todos los campos de la medicina y une la endocrinología, la neurofisiología y la inmunología y estimula una síntesis de conducta, psicología y biología.

El psiquiatra y escritor Norman Doidge califica la constatación del hecho de que el cerebro puede cambiar su estructura y funcionamiento mediante la conducta individual como el cambio más importante que se ha producido desde el nacimiento de la neurología: «La revolución neuroplástica incide, entre otras esferas de actividad, en cómo nuestra comprensión del amor, sexo, dolor, relaciones humanas, aprendizaje, adicciones, cultura, tecnología y psicoterapias cambian a nuestro cerebro».

Hasta no hace mucho se consideraba que el cerebro podría, en determinados casos, servir de ayuda a nuestro cuerpo dotado del aparato muscular. Ahora sabemos que no sólo vemos con nuestro cerebro, sino que —para utilizar las palabras del neurocientífico Michael Merzenich, el más conocido de todos los innovadores plásticos— los campos cerebrales no son inmutables ni universales. En experimentos diversos se ha podido demostrar que los mapas cerebrales cambian en función de lo que hayamos hecho en nuestra vida.

El descubrimiento más relevante en este contexto fue la llamada «ventana del tiempo», de David H. Hubel y Torsten N. Wiesel, por el que les dieron el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1981. Los cerebros de organismos vivos en un tiempo crítico son

tan plásticos que si se obstaculiza alguna función sensorial como la vista durante demasiado tiempo, amortizan o desvían de modo permanente esta función. Se tardaron demasiados años en descubrir que los gatitos y los niños perdían la vista, definitivamente, cuando se les impedía ver. Resultó que su estructura sensorial estaba determinada, literalmente, por la experiencia individual.

Ni las instituciones educativas ni las familias han asimilado, ni siquiera de lejos, el alcance del potencial ingente de reforma que representa la plasticidad cerebral para las políticas tradicionales. Refiramos a título de ejemplo sólo dos aspectos fundamentales: en el campo de la lucha contra la violencia primero, y a favor de una educación diferenciada en función de las edades, después.

EL PERÍODO DE APRENDIZAJE MÁS LARGO Y PROTEGIDO

Hoy hemos descubierto, gracias a la científica Alison Godnik, que los bebés personifican el período más prolongado y exclusivo para el aprendizaje y el ejercicio de la imaginación. Sin él la vida de adulto sería inalcanzable

La mejor manera de abordar la delincuencia y la violencia en nuestra sociedad radica en evitar muchas enfermedades mentales y esto obliga a ocuparse de los bebés, algo que no se ha hecho adecuadamente. Como me explicaba la especialista en terapias infantiles psicosociales Sue Gerhardt, «no logramos dar suficiente importancia a los bebés; hablamos de los niños, y muchos hablan de los niños pequeños, pero casi nunca se habla de los bebés. Y creo que la primera infancia es, en realidad, la base de la salud mental. Por eso debemos atender mucho más a lo que sucede en ese período».

Desde el momento del nacimiento hasta los cuatro años, se desarrollan muchos sistemas importantísimos en el cerebro, especialmente los que utilizamos para gestionar nuestra vida emocional: la respuesta al estrés, por ejemplo. Los diferentes circuitos bioquímicos cerebrales en el cerebro superior, concretamente en la región orbitaria frontal, se empiezan a desarrollar en ese período crucial.

Todos estos aspectos tan importantes del desarrollo cerebral suceden de modo posnatal, tras el nacimiento. No se nace con ellos, ni tampoco son automáticos, sino que dependen de las experiencias que vive el bebé con los adultos o con las personas que lo cuidan. Por supuesto, la primera infancia no lo explica todo, porque el cerebro sigue desarrollándose durante el resto de la vida, pero los primeros años son un compendio concentrado en el que el cerebro establece conexiones a la mayor velocidad de crecimiento que jamás volverá a alcanzar. ¡Duplica su tamaño!

Para que un ser humano sea independiente de adulto, debe haber sido primero un bebé dependiente. Y es este asunto de la dependencia el que se desconoce todavía. ¿Los lectores han hecho la prueba alguna vez de apuntar las reacciones de distintas personas amigas o familiares cuando un bebé se pone a llorar en la cuna? Una puede salir corriendo hacia el bebé para que deje de llorar; otra tal vez diga: «Déjale llorar durante un rato, así aprenderá disciplina», y otra dirá: «¡No! Lo mejor es que llore hasta que se canse».

No abrigamos ninguna duda, en cambio, de que los bebés no pueden gestionar un estrés excesivo. No pueden deshacerse de su propio cortisol. Como adultos, nosotros sí podemos puesto que hemos descubierto maneras de gestionar el estrés. Llamamos a un amigo, o nos vamos a tomar algo, una taza de té o un baño caliente, lo que sea. Sí, tenemos varias maneras de calmarnos. ¡Pero los bebés, no! No pueden gestionar su propio cortisol, dependen de los adultos para eso. Y a los bebés les resultan estresantes cosas relativamente pequeñas. Por ejemplo, para un bebé, estar lejos de su cuidador durante demasiado tiempo es muy estresante ¡porque le va en ello la supervivencia! Un bebé no sabe si sobrevivirá o no, necesita a alguien que le cuide, porque se diría que, a pesar de su edad, él es consciente de la ventana del tiempo, de que si la ayuda no llega a tiempo se va a quedar ciego o inválido.

«A mi clínica acuden madres que dicen que van a dejar a su hijo o hija en una guardería —me explica Sue Gerhardt, y hablamos de un bebé de unos cinco meses— porque el bebé necesita vida social. Creen que necesita vida social… ¡Pero los bebés no necesitan este tipo de estímulo! Lo que necesitan es una atención personalizada, los cuidados y la receptividad de alguien que los conozca perfectamente y que pueda

entenderlos y regularlos bien. Por eso será preciso replantearnos cómo cuidamos a nuestros bebés, ¡y con esto no quiero decir que haya que retroceder y hacer que la mujer se quede en casa!»

En lugar de eso, efectivamente, se deberá avanzar y pensar en estrategias para ayudar a los padres a tener más soportes e información sobre las necesidades de los bebés, a contar con más apoyo y a tener redes comunitarias e instituciones que les brinden ayuda de una manera realmente activa.

Segunda aplicación práctica del principio de la plasticidad cerebral: ¿Premiar es mejor que castigar? Depende de la edad, y hasta hace muy poco tiempo no lo sabíamos. Cuando un bebé o un niño o un adolescente hace una barrabasada, se plantean varios problemas: primero, contener el enfado que produce —o debiera producir— en los demás un ser malcriado. Me refiero a los gritos, o a haber derramado la papilla sobre la falda de la vecina o tirar del mantel de la mesa con los efectos nefastos que pueden imaginarse.

Contenerse no es lo más trascendental, pero es lo primero que importa si se quiere abordar el siguiente paso: ignorar la mala conducta del bebé, del niño o del joven o, por el contrario, castigarla. En diversos experimentos se ha descubierto que la solución es distinta en el caso de los niños que en el caso de los jóvenes o adolescentes. Aunque cueste creerlo, resulta que los niños reaccionan mejor ante las recompensas que frente a las medidas disciplinarias. ¡Atención mamás y papás y, sobre todo, abuelos! Es mejor ignorar las maldades de los niños y bebés para centrarse en recompensarles cuando hacen las cosas bien.

La situación es totalmente distinta cuando se trata de adolescentes. Ante sus canalladas tanto como ante las faltas leves, es más eficaz aplicar una medida disciplinaria cuando se equivocan que premiarles cuando aciertan. ¿Cómo es posible esta diferencia en los mecanismos cerebrales marcada, simplemente, por la edad? La verdad es que no lo sabemos todavía. No conocemos en detalle los cambios que se han producido en los circuitos cerebrales del niño que llega a la pubertad. Pero tenemos otro tipo de explicación que puede dejarnos menos desconcertados. ¿Cuál sería la razón de este comportamiento diferenciado?

No hace mucho tiempo descubrimos que suministrar disciplina supone una cierta dosis de inteligencia. Reaccionar irasciblemente sin otro propósito que dar rienda suelta al enfado no exige gran cosa. Tomar nota, en cambio, de la agresión y maquinar una respuesta posterior que suponga una lección para que el delincuente expíe su pecado o mejore su talante es algo muy distinto, que exige grandes dosis de inteligencia. Estamos hablando de niveles de inteligencia que tal vez se den únicamente en los adolescentes y todavía no en los niños. Parecería lógico que, si nos adentramos en los dominios de los procesos cognitivos, los mayores sean algo más sofisticados que los adolescentes, y éstos que los niños.

Existen otras maneras más simples de explicar las diferencias en la eficacia de la recompensa y el castigo según las edades. Es mucho más complicado cambiar de proceder a raíz de haberse equivocado que repetir, simplemente, las decisiones acertadas cuando se te dice que lo has hecho muy bien y te recompensan por ello. Aprender de los propios errores es mucho más engorroso y difícil que repetir una decisión por la que, además, te recompensan. Siempre estamos dispuestos a admitir que deberíamos aprender de nuestros propios errores, pero difícilmente estamos dispuestos a asumir que nos hemos equivocado.

Parece lógico que a un niño le cueste más que a un joven aprender de sus propios errores y, por tanto, muy posiblemente, tengan razón aquellos lectores que recompensan más a sus hijos o nietos de lo que les castigan cuando no hayan iniciado todavía la adolescencia.

A mí lo que me sigue maravillando es que, hasta hace muy poco tiempo, no sabíamos nada de nada de lo que nos estaba pasando a nosotros por dentro, y mucho menos a nuestros hijos y nietos. Ya era hora de que las mujeres y los hombres de la calle recibieran pautas sobre asuntos que son trascendentales para ellos y para la sociedad. La única excusa que tenían los que debían haber dado esas pautas es que ellos tampoco las conocían, aunque creían hacerlo. Con la irrupción de la ciencia en la cultura popular existen menos excusas para tanto consejo baldío o inexperto.

LO QUE EL FUTURO NOS RESERVA

El cerebro ha dejado de ser, repentinamente, el objeto más sofisticado del universo para convertirse en un subproducto bastante imperfecto de la evolución. La neurología moderna arremete contra el postulado de que el cerebro gasta casi toda su energía en percibir el mundo exterior con gran detalle. Acabamos de constatar que, con toda probabilidad, el cerebro pasa casi todo el tiempo haciendo algo que nos ha hecho famosos a los humanos por hacerlo rematadamente mal: predecir el futuro.

El otro ejemplo del cuestionamiento constante de la ciencia sobre sus propios descubrimientos tiene que ver con el genoma, que comprende todo el material genético de una especie. Si se hubiera querido confundir al personal respecto a los genes —esta especie de soporte intergeneracional del secreto de la vida—, difícilmente se habría hecho mejor. El viejo aforismo de «ADN hace ARN, que hace proteínas» ya no es lo que parecía. En otras palabras, el viejo principio de que el gen se servía de un esclavo/mensajero (el ARN) para hacer proteínas —el primer ladrillo de la vida— se ha derrumbado. El mensajero hace lo que quiere, o casi. De simple mensajero, nada de nada.

Peor aún. Antes se pensaba que el ADN era el único encargado de transmitir el secreto de la vida. Ahora se ve también que la llamada epigenética desempeña un papel fundamental. Existen sucesos en el ámbito biomolecular que no tienen nada que ver con la molécula del ADN propiamente dicha, pero que también codifican algunas características heredadas. Una dieta o un entorno determinado pueden marcar durante varias generaciones, y no sólo los genes, lo cual constituye un verdadero sacrilegio en el debate biológico todavía vigente.

Un ejemplo singular lo ofrece una especie particular de pulga del agua; cuando se ve amenazada por depredadores, le crece una especie de muralla defensiva que reaparece en sus descendientes si son fecundadas en aquellos momentos de temor. Otro ejemplo increíble tiene que ver con las preferencias de las ratas a la hora de emparejarse: detestan hacerlo con machos cuyos abuelos fueron inoculados con un determinado fungicida. Las hembras parecían elegir pareja en función de un factor epigenético en lugar de una diferencia genética.

Ahora resulta que la dieta o el entorno pueden dejar huellas que subsisten durante varias generaciones sin utilizar los canales genéticos. O que el cerebro emplea la mayor parte de su energía en elucubrar y simular el futuro en lugar de escrutar la realidad tal como es, supuestamente. Es muy probable que a medida que nos ilustremos sobre lo que nos pasa por dentro antes de la muerte, no nos quede tiempo para focalizar nuestra atención en lo que ocurra después.

CAPÍTULO 12

GESTIONAR SIN CEREBRO

Vivir del aire.

En un libro dedicado al poder todavía inexplorado de la mente sería muy fácil

cometer el error, por lo demás tan común, de creer que el cerebro es el artefacto más perfecto del universo. No lo es. No quisiera confundir al lector sugiriéndole que los grandes aciertos, la complejidad misma de la evolución tanto como el resultado fascinante de fusionar en el futuro la biología con la tecnología, se los debemos al cerebro.

En realidad, ha ocurrido exactamente lo contrario. Como dice Gary F. Marcus, profesor de Psicología en la Universidad de Nueva York, basta con dar una vuelta por la experiencia básica de la memoria, toma de decisiones, felicidad y lenguaje para comprobar los mil y un defectos de la mente. Lejos de ser el cerebro el mecanismo más sofisticado del universo, se parece mucho a lo que realmente es: un apaño evolutivo.

Es conveniente iniciar este capítulo de *El viaje al poder de la mente* con los grandes descubrimientos debidos no al cerebro, sino a unos microbios llamados cianobacterias, de los que hace millones de años se originaron los cloroplastos, los cuales permiten, gracias a la fotosíntesis, que las plantas se alimenten y obtengan energía sin necesidad de depredar a otros organismos. Lo que sigue es algo sabido, pero muy poco comprendido.

¿Son conscientes mis razonables lectores de lo que ha sido la historia de la evolución y, por tanto, de su propio destino? Todo empezó por una balsa ardiente de materia orgánica que durante más de mil millones de años alimentó a unos organismos unicelulares, empeñados en perseguirse unos a otros y aniquilarse a sí mismos. Ésa fue la catadura de nuestros primeros ancestros.

Intentemos desgranar primero cómo empezó todo realmente, y no según nos lo han contado. Recordemos, luego, la más desastrosa de las extinciones habidas: desaparecieron casi todos los moradores que poblaban el planeta y *aprendimos*, por primera vez, que siendo muy importante la distancia de nuestra estrella —sin el Sol no habría vida en la Tierra—, lo es mucho más lo que hagamos los seres vivos a la hora de garantizar nuestra supervivencia o sellar nuestro destino. Ése ha sido el caso, como se verá, de las dos extinciones más grandes de la historia de la evolución. Habrá llegado el momento de descubrir, después, cómo salimos de aquel apuro y por qué nos salvaron unos microbios innovadores gracias al mayor invento jamás habido.

A lo largo de este capítulo desfilarán personajes que estuvieron aquí mucho antes que nosotros y a los que debemos la génesis y práctica de los mecanismos celulares básicos, las interrelaciones que están en la base de lo que somos: de qué nos alimentamos, cómo vivimos, nos comunicamos y reproducimos en el entramado, gigantesco y microscópico al mismo tiempo, de la comunidad andante de células que somos.

El primer personaje no se anda con contemplaciones: es una bacteria heterótrofa —del griego *heteros* (‘otro’) y *trophos* (‘alimentar’)—. Es decir, se alimenta de otros y vive depredando todo lo que a su alrededor sea más débil e inofensivo. Debió de ser el primer organismo que habitó el planeta y se las tuvo que apañar como pudo. Unas veces, la mayor parte del tiempo, agrediendo. Obtenía el carbono de los compuestos orgánicos que había en la *sopa primitiva*, de acuerdo con las hipótesis de Stanley Miller y de Joan Oró: la Tierra primitiva debía de contener moléculas orgánicas. Hasta bien entrado el siglo XX, se creía que la depredación no existía en las bacterias. Ahora se conocen bacterias que comen a otras bacterias, y una de ellas, daptobacter, fue descubierta en el Estany d’en Cisó, junto a Banyoles, por el grupo de Ricardo Guerrero hace un cuarto de siglo. Sin duda, tuvo que haber depredación también en tiempos primitivos, porque al fin y al cabo la célula

eucariota puede considerarse el producto de una *mala digestión*: la célula depredadora ingiere otra célula que, en vez de ser digerida, se queda viviendo en el interior de su atacante.

Como la mayoría de investigadores sobre el origen de la vida, estamos convencidos de que estos seres heterótrofos fueron los primeros en dar señales de vida y no sus primos hermanos —los llamados autótrofos—, a los que nos referiremos enseguida como a protagonistas de la evolución, exploradores incansables de horizontes desconocidos e inventores desprendidos, que descubrieron el secreto para *vivir del aire*.

Por tanto, el segundo personaje de nuestra historia es la bacteria autótrofa: unas bacterias muy parecidas a las cianobacterias actuales, que dejaron los primeros restos fósiles en el planeta para que supiéramos que ya estaban allí hace más de dos mil quinientos millones de años y que deslumbraron al mundo con la invención de la tecnología para vivir del aire: la fotosíntesis, un proceso bioquímico por el cual aprendieron a utilizar la fuente de energía más potente (el Sol) y sustratos muy abundantes (CO2 y agua) para construir compuestos orgánicos (alimento) a partir de materia inorgánica inerte. ¡El sueño de los alquimistas de convertir el plomo en oro!

Ahora sabemos que hubo un proceso vital primigenio; mucho antes de la fotosíntesis que utilizan las plantas, basada en el oxígeno, las primeras cianobacterias disfrutaban con el azufre y no realizaban más que la fotosíntesis anoxigénica. La fotosíntesis que usa agua es mucho *más moderna*.

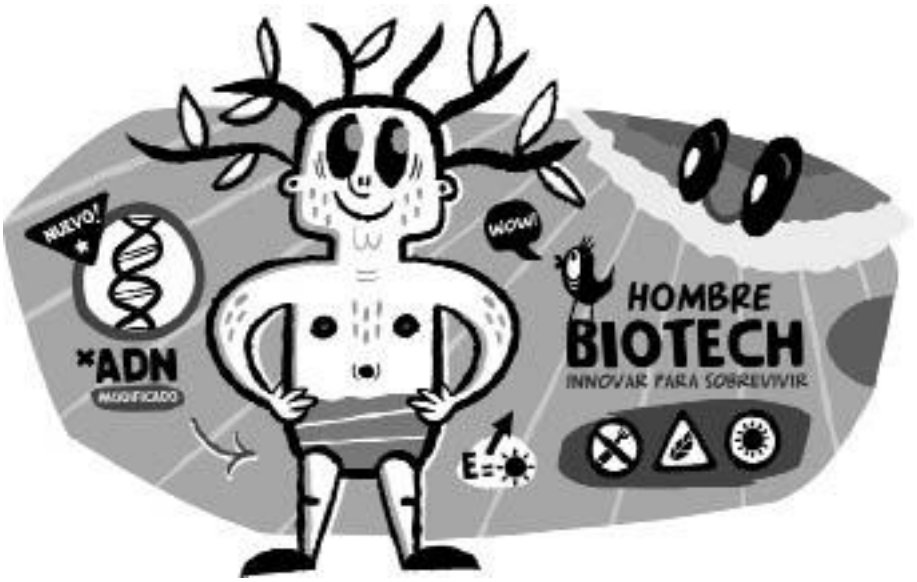
El tercer personaje de la novela es un animal capaz de fotosintetizar. Se trata de la bellísima babosa marina *Elysia chlorotica*, que ha robado el secreto de las algas para poder alimentarse, como ellas, de la luz del Sol.

Del último personaje de esta novela lo sabemos casi todo. Por una parte, su incapacidad para vivir del aire, que le ha conducido a comportamientos extraordinariamente agresivos a medida que se iban sucediendo las distintas categorías que lo configuraron, como los reptiles, los mamíferos y los primates. Por otra, una mente privilegiada, que le ha permitido innovar y catapultar su vena amorosa. El homínido, conformado hace apenas unos cien mil años, está a punto, como veremos a continuación, de lograr superar los recuerdos y ansiedades de las cianobacterias más audaces y soñadoras.

La bacteria heterótrofa agresiva, una depredadora nata.

La apacible bacteria autótrofa, pionera de la fotosíntesis.

La Elysia chlorotica, el primer animal-planta.



El homínido recién llegado, la última fase de la evolución.

EL SAQUEO DEL PLANETA POR LOS DEPREDADORES

En sus inicios, hace más de cuatro mil millones de años, el planeta era una antorcha ardiendo. Rebosaba energía por todas partes y sufrió el constante bombardeo de meteoros durante otros quinientos millones de años. Con el paso del tiempo, los metales más densos como el hierro y el níquel se sumergieron hacia el centro de la Tierra, mientras que las rocas más ligeras, como el granito, afloraron en la superficie. La corteza terrestre se fue enfriando. El inmenso calor del interior escapaba por grietas y volcanes en forma de vapor, y el planeta secretó un océano y una atmósfera primigenios. Esta atmósfera primitiva estaba compuesta fundamentalmente por hidrógeno, anhídrido carbónico (CO2), amonio y metano, con apenas un pequeño rastro de oxígeno.

Llevamos algunas décadas intentando reproducir los primeros momentos de la vida en la Tierra. Igual que ocurre, por otros medios, con el origen de la materia y el Universo gracias a las pruebas efectuadas con los aceleradores de partículas. ¿Cuál es el consenso sobre los mecanismos para sustentar las primeras formas de vida?

Es fascinante descubrir que todavía no sabemos el mecanismo concreto por el cual se originó el primer organismo replicante, pero sabemos el minuto preciso, en sentido figurado, claro, en que todo empezó. Tenemos pruebas irrefutables de ello —las columnas de los primeros fósiles con que contamos, llamadas estromatolitos—, a pesar de los miles de millones de años transcurridos. Las rocas más antiguas conocidas, las de la formación de Isua, en Groenlandia, ya contenían agua, por lo que la vida ya era posible, aunque no podamos precisar cuándo surgió.

Debe de ser extremadamente complicado investigar la naturaleza de las primeras células aparecidas hace miles de millones de años. No había nadie para verlo. La alternativa consistiría en asumir que un diseño divino estaría dirigiendo el proceso de la aparición de la vida. Sin embargo, los científicos se esfuerzan en recrear en el laboratorio los procesos por los cuales aparecieron los primeros pobladores del planeta, y cada vez nos acercamos más a la resolución del problema.

Progresos recientes en ciencia planetaria han proporcionado una descripción razonable de cómo era el planeta cuando emergió la vida, hace entre tres mil seiscientos y tres mil ochocientos millones de años. Era un mundo de océanos globales salpicados con masas de tierra volcánica que recuerdan a las relativamente recién nacidas de Hawai e Islandia. No es otra la razón de que el geólogo Richard Fortey, el mayor especialista en trilobites de más de quinientos millones de años, quiera siempre viajar a Hawai. La Tierra constituía un entorno peligroso. La temperatura promedio era mucho más elevada que la de hoy: se movía entre los 60 y 70 °C. Los mares y los lagos contenían mezclas de compuestos orgánicos simples, los cuales en algún momento se confinaron dentro de un compartimento membranoso.

Como intuyen seguramente mis lectores, estas vesículas membranosas fueron primordiales para el desarrollo de la vida ya que concentraron en su interior compuestos orgánicos, lo cual permitió que reaccionasen entre sí para construir moléculas más complejas, que a su vez dieron lugar a prototipos de ácidos nucleicos, proteínas y demás moléculas que forman parte de la célula.

Hoy sabemos que el primer paso en el origen de la vida fue la evolución de productos químicos hacia grandes moléculas orgánicas. Para que las moléculas sencillas se transformaran en moléculas complejas hizo falta mucha energía que suministraron los

rayos generados por tormentas incesantes. Todo sucedió en la atmósfera. La vida llovió del cielo. Los rayos atmosféricos suministraban trescientas veces más energía que las erupciones volcánicas y, al contrario de éstas, estaban repartidos por toda la atmósfera.

En 1953, el mismo año que Francis Crick y James Watson descubrían la estructura de la molécula del ADN —«el secreto de la vida», como se le llamó entonces—, otros científicos, Harold Urey y Stanley Miller, de la Universidad de Chicago, crearon sintéticamente, con rayos lumínicos artificiales, la glicina, un aminoácido indispensable para producir proteínas, el sustento de la vida. Con toda seguridad, la vida fue precedida por tormentas y descargas eléctricas que tres mil quinientos millones de años después harían temblar de miedo a los primeros humanos. Imagino que tras múltiples pruebas de ensayo-error se obtuvo una especie de célula-mínima, o protocélula, capaz de replicar su material genético y dividirse.

Como detalla Eric Chaisson en *Epic of Evolution: Seven Ages of the Cosmos,* en aquel mundo primitivo carente de oxígeno las protocélulas evolucionaron hacia células heterótrofas que obtenían energía mediante la fermentación de compuestos orgánicos que tomaban del medio. Eran depredadores que pasaban el día acechando a sus presas. Louis Pasteur fue el primero en darse cuenta de que la fermentación que tiene lugar en ausencia de oxígeno se debe a la acción microbiana, y la describió como «la vida sin aire».

Ahora bien, los depredadores se encontraron pronto con dificultades crecientes a medida que la Tierra se enfriaba y se debilitaba la propia geotecnia del planeta. Las fuentes nutritivas mermaron y no eran suficientes para mantener a la creciente po-bla-ción bacteriana que consumía la materia orgánica a una velocidad mucho mayor de la que era repuesta. Unos mil millones de años después, estaba claro que los heterótrofos primitivos no podrían sobrevivir durante mucho más tiempo, a menos que el entorno biológico cambiara radicalmente.

Se produjeron dos tipos de cambios. Por una parte, la formación de un ecosistema. Mediante mutaciones, se originaron células con metabolismo diferente, capaces de consumir los desechos de otras: se inventó el reciclado; es lo que se conoce como *ecopoyesis*.

Irremisiblemente, no obstante, las hornadas sucesivas acabaron exterminando cualquier vestigio de vida orgánica que flotara en los mares de la Tierra y empezaron a competir entre ellas por el alimento. Si nada hubiera cambiado, no habría quedado ni el menor rastro de vida. Eso sí, habría subsistido el testimonio de rocas impenetrables y mares agitados pero inertes. No había nada para comer y la vida estuvo a punto de desaparecer. Fue la primera gran extinción.

Afortunadamente, algo cambió para siempre. Las innovaciones más espectaculares de la historia de la evolución, la supervivencia de las especies cuando todo apuntaba a su fin, no fueron obra de ningún cerebro, sino de la intuición de unos microbios recién llegados dos mil millones de años después de la formación de la Tierra y el sistema solar.

¿Son conscientes mis lectores de que la era de los depredadores desembocó en la primera gran extinción de los organismos vivos? Simultáneamente se puso en marcha el viaje evolutivo en el que todavía estamos, con el objetivo de acabar viviendo del aire y no de los demás. Lo empezaron las cianobacterias.

Los cloroplastos con los que las plantas fabrican alimentos para sí mismas son, en realidad, descendientes de las primitivas cianobacterias alojadas en las células de las

plantas. Ningún contrato de asociación ha resultado tan decisivo como ése para la vida en el planeta. *Vivir del aire* ha sido su lema y ése es el comienzo y final de la realidad conocida. Todo ello requiere mucho aprendizaje y memoria genética, indispensable para que las plantas puedan crecer en el momento debido, gestionar bien el tiempo y, en definitiva, como apunta el zoólogo y divulgador británico Colin Tudge, desplegar su inteligencia no cerebral.

Tendemos a pensar que todo lo que hacen los árboles es crecer y dar sombra. Para una inmensa mayoría, los árboles sólo han servido para asentar un proverbio centenario: «El árbol no le deja ver el bosque», se dice de quien en aras del amor a los detalles cotidianos se olvida del proyecto global. En diversos análisis sobre las dimensiones de la felicidad ha quedado bien claro, no obstante, que lo más frecuente es que la obsesión equivocada por el proyecto globalizador impida disfrutar de los detalles de la vida cotidiana; de manera que al echar en cara a alguien que «el árbol no le deja ver el bosque», los testigos —si los hubiera— podrían musitar: «¡Menuda suerte la de no perder de vista los detalles del árbol, a pesar de la seducción ejercida por el bosque!». Es un error que no comete el resto de los mamíferos.

EL ESPLENDOR DEL MUNDO VEGETAL

Los árboles son los seres vivos más altos y más viejos que conocemos. Cada árbol es un pequeño ecosistema con miles de organismos en interacción. Como se verá a continuación, la alianza entre dos bacterias distintas, una de las cuales era fotosintética, hizo posible la aparición de las plantas. Sin ella se habría interrumpido la evolución tal como nosotros la hemos conocido. Un ejemplo más de que en la naturaleza, la cooperación es una fuerza tan poderosa como la competición. Si las plantas o los animales fueran por la vida solamente compitiendo, intentando desbancar a todos los demás, fracasarían. Su éxito también depende de que sepan cooperar.

Tierra, agua y fuego quedan conectados gracias a los árboles. Sus hojas atrapan los fotones del sol y utilizan su energía para descomponer moléculas de agua en oxígeno e hidrógeno. El primero nos da el aire que respiramos y del otro se obtiene toda la materia de la que están hechos los seres vivos, simplemente, combinándolo con dióxido de carbono de la atmósfera y añadiendo un poco de nitrógeno de la tierra.

La principal tarea de un árbol es mantener las hojas bien arriba en el cielo, donde puedan alcanzar mucha luz prodigada por un baño de fotones. Para ello es imprescindible contar con un soporte material resistente. De ahí surge el invento fascinante del tronco, de la madera esencial para el desarrollo de la civilización, incluidos sus barcos y la arquitectura compleja.

La vida que conocemos, todo lo que nos rodea, sería inimaginable sin esta mezcla entre celulosa y lignina, dos materiales blandos que, combinados, dan la rigidez necesaria a la madera, del mismo modo que dos metales ligeros como el cobre y el estaño dan lugar a un metal muy duro: el bronce. El tronco acerca las hojas al cielo y conecta las raíces con la tierra (hasta treinta metros en la oscuridad pueden llegar a descender esas últimas en busca del nitrógeno).

En cuanto al cerebro, es cierto que está de moda porque ahora sabemos que detecta estructuras, las almacena y, de acuerdo con eso, formula predicciones. Archiva o predice, a menudo, erróneamente. Si nos equivocamos, el cerebro se pone furioso; por ello detesta los cambios de escenario, guardar datos nuevos en la memoria o tener que predecir de acuerdo con procesos insospechados.

Pero si ya era difícil predecir hasta hace unos años, lo es mucho más ahora que la ciencia está explorando, por primera vez, el mundo de las emociones. Ahora resulta que la intuición constituye una fuente de conocimiento tan válida como la razón, sobre todo, cuando no se cuenta con la suficiente información. No obstante, que nadie intente augurar un determinado estado emocional de aquí a dos días, dos años o dos lustros. La razón puede intentarlo ponderando factores conocidos, mientras que el mecanismo de la intuición no es transparente y difícilmente podemos conocer el potencial de sus imágenes o de las experiencias individuales que dejaron huella en la estructura cerebral.

La siguiente anécdota es un buen ejemplo. Clara, la habilísima equinoterapeuta a la que se aludió en el capítulo 10, estaba en pleno bajón emocional que le llevó a cancelar una cena que había convenido con un grupo de amigos para dos días después. He ahí su sms: «Tengo un bajón. Son muchos cambios en mi vida y a veces me superan. Son demasiadas cosas a la vez. No voy a ir a la cena que habíais previsto para el sábado. Nos veremos más adelante, cuando hayan pasado estos días y esté mejor. No quiero que tengáis que soportar las consecuencias abruptas de mi desánimo».

La respuesta fue sencilla o, más bien, científica: «Es impredecible tu estado emocional a dos días vista. El tuyo o el de cualquiera. Por si acaso, reservamos en el restaurante japonés».

Al lector le gustará saber que los amigos de Clara tenían razón. Se trata de descubrir, tal vez, nuestra incapacidad para situarse en el estado emocional opuesto, por mucha intensidad que se ponga en el mecanismo de empatía; no sólo saber ponerse en el lugar del otro, sino en el estado de ánimo antitético. Después de una comida copiosa, resulta aleatorio precisar el menú de la cena para el mismo día.

Los árboles se las ingenian para hacer todo lo que necesitan sin cerebro, sin mente, sin sistema nervioso ni emocional. Pero no están simplemente ahí, inertes. Tienen que anticiparse a los cambios de estación: a lo largo del invierno se preparan para la eclosión de las hojas cuando llegue la primavera, y en pleno verano anticipan ya la llegada del otoño. ¿El secreto? ¡Ah! Miden la duración de las noches, segundo a segundo, para saber cuándo cambiarán las estaciones. No tienen cerebro, pero a los árboles, al contrario de lo que ocurre con nosotros, no les sorprenden nunca los cambios de estación. Cuando se han visto expuestos a un viento huracanado que los ha hecho tambalear, no lo olvidarán nunca y, por asombroso que parezca, serán más gruesos y robustos al año siguiente. Si lo atacan las orugas, en cambio, sus hojas serán minidimensionadas para incomodarlas. Incluso si aceptamos que ellos también pueden equivocarse, la verdadera pregunta consiste en saber, ¿cuáles son las ventajas y desventajas de esa situación con relación a la posesión de un cerebro propio?

Justamente en este libro he reflexionado con mis lectores sobre los descubrimientos que más han impactado la vida de la gente pero que, por alguna razón, se han descuidado. No les dieron o no les concedieron la importancia que merecían, o se quedaron remansados en el fondo de las probetas de los científicos en los laboratorios. Uno de ellos —sobre el que versa este capítulo— ocurrió, no obstante, hace más de tres mil millones de años. Además, nunca tuve ninguna duda de que era el más trascendental de todos ellos, y cuando tenía la edad de mis alumnos pensaba lo mismo que hoy.

¿CÓMO VIVIR DEL AIRE?

Con toda seguridad, algo muy similar en su impacto y trascendencia es lo que vamos a descubrir, por fin, también los humanos en los próximos mil años. Pero vayamos por partes.

El origen de los cloroplastos primitivos o plástidos tuvo lugar cuando una eucariota, una célula con núcleo, un heterótrofo hambriento ingirieron una cianobacteria y ésta pudo resistir los jugos digestivos del anfitrión y logró establecer un acuerdo de cooperación con él.

Desde el comienzo, el organismo huésped pudo contar con los azúcares y la energía que la bacteria alojada en su interior le proporcionaba, mientras que la cianobacteria hallaba cobijo y protección en un mundo atormentado.

Como explicaron con minuciosidad Adrián Reyes Prieto, Andreas P. M. Weber y Debashish Bhattacharya en *The Origin and Establishment of the Plastid in Algae and Plants*, la adquisición de los orgánulos fotosintéticos o cloroplastos por parte de los precursores de algas y plantas fue un evento importantísimo para su evolución, pero también para el desarrollo de muchísimas especies que habitan el planeta, ya que esos dos grupos de organismos se encuentran en la base de la cadena alimentaria del resto de los animales.

Con el tiempo, esta asociación fue tan beneficiosa para el heterótrofo que ya no pudo vivir sin su inquilino. Las asociaciones permitidas por la selección natural convirtieron al heterótrofo en un organismo fotosintético autótrofo. Estos seres ya no tuvieron necesidad de buscar nutrientes puesto que podían vivir de la energía proporcionada por la luz gracias a su generoso huésped.

A cambio de eso, las cianobacterias perdieron parte de su libertad y pasaron a ser pequeños esclavos. El factor clave que propició la cautividad del plástido fue la pérdida de la mayor parte de su material genético. Muchos de los genes que necesitaba para realizar la actividad fotosintética fueron *secuestrados* en el núcleo de la célula hospedadora; ella se quedó con el verdadero secreto de la vida y de la independencia, un valor difícilmente cuantificable.

Hay pocos momentos más significativos en la historia del planeta que la adquisición de plástidos por las células eucariotas. El botánico alemán Andreas Franz Wilhelm Schimper (1856-1901) parece haber sido el primer biólogo en advertir que los plástidos derivan de bacterias fotosintéticas endosimbióticas, aunque fue Mereschkowsky quien completó con una elegancia refinada el concepto idílico de una célula bacteriana viviendo en el interior de una célula nucleada de acogida.

En 1905 el botánico ruso Constantin Mereschkowsky (1855-1921) reflexionó acerca de lo que supondría alimentarse únicamente de la luz a través del siguiente ejemplo: «Imagina una palmera creciendo plácidamente a la orilla de una fuente, y un león descansando oculto detrás de la palmera, todos sus músculos tensos, sangre inyectada en los ojos, preparado para golpear y despedazar al antílope. Para entender completamente el secreto más profundo de esta imagen con dos manifestaciones de la vida tan drásticamente diferentes, la palmera y el león, es esencial comprender la teoría de la endosimbiosis. La vida de la palmera es tan calmada y placentera porque es una simbiosis, contiene una legión de pequeños trabajadores, esclavos verdes, los plástidos, que trabajan para ella y la nutren. El león tiene que alimentarse por sí mismo. Imagina que cada célula del cuerpo del león estuviera llena de plástidos. Sin duda se echaría al lado de la palmera

plácidamente, sintiéndose lleno con poco más que algo de agua y unas pocas sales nutrientes».

No sé de otro acontecimiento que pueda revelar con mayor exactitud nuestra condición de recién llegados a este Universo. ¿Cómo explicar si no —si se pudiera explicar— que la vida de la palmera sea la antítesis de la depredación cruel e indiscriminada que nosotros, al igual que el león, seguimos necesitando para sobrevivir? Seguro: no puede ser más que una cuestión de tiempo. No llevamos suficiente tiempo en el planeta para haber perdido el instinto que nos inculcó en nuestros genes el antepasado común con el chimpancé. Lo vemos en casos como el del chimpancé *Anjana*, que ejerce de niñera de un cachorro de tigre de pocas semanas que tuvo que ser separado de su madre tras el paso de un huracán. El mismo chimpancé ha cuidado a crías de leopardos, leones y orangutanes.

Los organismos depredadores que hemos llamado heterótrofos no lo hicieron todo mal, afortunadamente. Los mecanismos anaeróbicos de su metabolismo les hacían expulsar a la atmósfera dióxido de carbono que, millones de años después, apoyó la evolución de organismos fotosintéticos: fueron los famosos autótrofos, que podían recurrir a la luz como energía, gracias a una molécula verdosa llamada clorofila, y descomponer así el CO2 para fabricar su propio alimento.

El descubrimiento del dióxido de carbono en el siglo XVIII levantó muy pocas pasiones en su momento, debido a su escaso nivel de concentración en la atmósfera: un 0,03 por ciento. Pero a medida que se fueron conociendo las múltiples interacciones de este gas incoloro —con los océanos, con las plantas y la reserva atmosférica—, una parte apreciable de la comunidad científica lo ha identificado con el llamado efecto invernadero, de modo que ha disparado con ello su tasa de conocimiento y popularidad.

Aunque pasara inadvertido, me parece mucho más revelador —no sólo de la supervivencia del Universo que conocemos, sino de la existencia de otros mundos— el descubrimiento efectuado en 2008 por el telescopio espacial Hubble, de la presencia de ese gas en el exoplaneta HD189733b, a sesenta años luz de la Tierra. «El anhídrido carbónico supone —según el investigador de la NASA Mark Swain— un hallazgo emocionante ya que en las circunstancias adecuadas podría estar relacionado con la actividad biológica, como ocurrió en la Tierra.»

Se trata de un descubrimiento nada baladí cuando se relaciona con las últimas investigaciones y hallazgos de Alexander Vilenkin, profesor de Fisica y director del Instituto de Cosmología de la Universidad Tufts: la expansión inflacionista del Universo quizá desembocó en una multiplicidad infinita de *big bangs* y universos, entre los cuales figurarían por fuerza entornos similares al nuestro en las características de las masas y constantes de la naturaleza. Aquí y allá la existencia del dióxido de carbono marcaría los orígenes de los procesos biológicos. Nos estamos refiriendo a la versión más moderna de la famosa teoría de la inflación eterna del Universo que, de un solo golpe, permite entender por qué es tan gigantesco, por qué se expande alocadamente, por qué estaba hirviendo al comienzo y cómo pudo salir de la nada o, más bien, de un pedazo microscópico de material marcado por la fuerza de la gravedad repulsiva.

CUANDO EL PASADO ALUMBRA UNA VEZ MÁS EL FUTURO

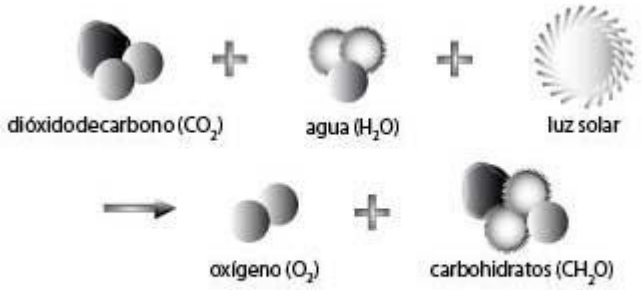
Los lectores querrán saber, mortificados por la curiosidad, cuáles eran las cianobacterias que protagonizaron el gran salto adelante; lo que hicieron de bueno y de malo. Ellas podían sobrevivir sin depredar a otros organismos, con lo que disminuyó drásticamente la presión de los llamados heterótrofos sobre los recursos disponibles. Los llamados autótrofos fueron los salvadores de la evolución y, a la vez, los responsables de la segunda gran extinción originada por la primera gran glaciación: más de mil metros de profundidad de hielo en pleno ecuador. ¿La culpa de ello? La oxigenación inesperada de la atmósfera por los nuevos moradores.

En el siguiente capítulo esbozaremos el futuro más probable para la humanidad y el resto de los organismos vivos. Este futuro pasa, una vez más, por buscar su semilla en el pasado. Entonces veremos cómo lo que parecía imposible se barruntó hace ya millones de años: la fotosíntesis en el mundo vegetal aprendida por animales como la *Elysia chlorotica*, una babosa marina, un opistobranquio que abre las puertas a un mundo sin depredadores, además de los herbívoros. Las tecnologías necesarias para lograr la fotosíntesis artificial abrirán, paralelamente, el acceso a energías limpias e inacabables.

¿Son conscientes mis lectores de la fórmula mágica que debieron habernos enseñado en la escuela y no lo hicieron? Los antiguos depredadores habían soltado dióxido de carbono en la atmósfera que sus sucesores, las cianobacterias alojadas en células vegetales primero y animales después, descompusieron en carbono y oxígeno recurriendo a la energía de la luz y a la clorofila. Lograron vivir del aire y los llamaron organismos fotosintéticos. Es cierto que los organismos fotosintéticos necesitan otros nutrientes —una planta requiere también nitrógeno y fósforo—, pero es apenas creíble que hayamos insistido tanto en poner nombres de ídolos, a menudo desconocidos salvo en su lugar de origen, a calles, polígonos o barriadas y olvidado, en cambio, el puro reconocimiento a organismos que concibieron una oportunidad única para sobrevivir. Los autótrofos inventaron una manera de generar energía que ha garantizado la supervivencia de todos los seres vivos. Con la excepción de las bacterias que viven en el subsuelo profundo, el invento que ha sustentado la vida se llama fotosíntesis. ¿Acaso alguno de los sabios y políticos reconocidos en las placas de las calles o plazas de las ciudades en que vivimos idearon algo más grande, trascendental y duradero?

La clave del invento es una molécula llamada clorofila, un pigmento verdoso cuyos átomos se diseñaron de tal forma que atrapan la luz cuando salpica a una planta o a otros fotosintetizadores, como las algas, otros protistas y muchas bacterias. Las nuevas e ingeniosas células dotadas de clorofila extraen la suficiente energía de la luz solar para desencadenar reacciones electroquímicas que consiguen convertir dióxido de carbono y agua en oxígeno y carbohidratos. Es la fotosíntesis oxigénica de plantas y algas: un mecanismo tan bello y simple que puede expresarse en la siguiente fórmula:

Ésa fue la fórmula mágica que permitió que continuara la vida en la Tierra. Debieran habérnosla enseñado, efectivamente, a todos en la escuela. Es posible concebir una vida en la que sólo se aprendiera eso. Es inconcebible una vida al margen de este conocimiento.


dióxidodecarbono (CO_2)
agua (H_2O)
luz solar
oxígeno (O_2)
carbohidratos (CH_2O)

CAPÍTULO 13

EL MISTERIO DE LA MANCHA AZUL

Algo cambió para siempre.

He oído en un laboratorio que un científico gastaba a otro la siguiente broma: «En ocasiones y después de una ardua mañana de trabajo en el laboratorio, sucede que alguien se queda rezagado para bajar al comedor a reponer energías. Entonces, mi jefe se asoma desde su oficina e inevitablemente, porque siempre lo hace, le pregunta al último si hoy se queda fotosintetizando o come de menú. No sé si es una broma de científicos que sólo nos hace gracia a los del ramo, pero ¿qué ocurriría si fuese posible?».

El Sol ya constituye hoy día una fuente alternativa de energía; como se ha explicado antes, hace miles de millones de años que gracias a ella sobreviven mediante la fotosíntesis los organismos que constituyen la base alimentaria de casi todos los demás. Normalmente, la habilidad para vivir de la luz del Sol la atribuíamos únicamente a las plantas, algas y bacterias, pero ahora hemos descubierto que también puede conseguirlo un animal denominado *Elysia chlorotica,* la babosa marina. No salgo de mi asombro pensando que los anarquistas en Cataluña, durante la primera parte del siglo pasado, tuvieron la ensoñación suficiente para poner a sus hijas nombres como Libertad, Primavera e Ilusión —así se llamaban tres de mis vecinas de Vilella Baixa, mi pueblo de infancia—, pero se les escapó, en cambio, el nombre de *Elysia chlorotica* que, además de ser bello, aglutinaba la esencia del pensamiento antidogmático y personificaba el ser Dios de sí mismo.

Se conoce desde hace tiempo que ciertos organismos marinos como los corales y las esponjas viven en simbiosis con algas para obtener oxígeno y nutrientes. Sin embargo, en el año 2008 el grupo de investigación que dirige Mary Rumpho, del departamento de Bioquímica, Microbiología y Biología Molecular de la Universidad de Maine, en Estados Unidos, publicó el sorprendente descubrimiento de que un animal, ese precioso gasterópodo, una babosa de mar, es capaz de fotosintetizar y alimentarse exactamente como las algas y las plantas. Este animal-planta, que escapó de la atención de los anarquistas catalanes, es de color verde esmeralda, como los cloroplastos que contiene en su interior.

En el libro *Symbiosis in Cell Evolution*, Lynn Margulis cita la descripción efectuada por F. J. R. Taylor, en 1974, de moluscos que ya incorporan a su organismo los cloroplastos de algas, protistas y cianobacterias. La novedad que aporta Rumpho consiste en demostrar que el genoma del molusco ha incorporado genes del alga mediante la llamada *transferencia horizontal*, a la que me referiré luego.

La *Elysia chlorotica* se alimenta de una alga denominada *Vaucheria littorea* y secuestra los cloroplastos del alga en el epitelio de su sistema digestivo, donde fotosintetizan durante meses en ausencia de cualquier resto celular del alga. Los investigadores han comprobado que este animal puede permanecer sin comer durante un año —el resto de su vida—, tras alimentarse durante dos semanas exclusivamente de las algas. Intuitivamente, se puede deducir que los cloroplastos secuestrados le proporcionan la energía necesaria para vivir. Pero ¿cómo pueden existir cloroplastos funcionales en el interior de un animal marino?

Éste es un hecho totalmente inesperado: Primero, sabemos desde el colegio que un cloroplasto no pertenece al mundo animal, y segundo, los científicos han demostrado que

los cloroplastos no son módulos independientes que se puedan separar fácilmente de su célula huésped e implantarse en otra —traspasar un cloroplasto desde una célula vegetal a una animal plantea las mismas dificultades que adaptar un *software* de un ordenador Mac a un PC; suelen ser incompatibles.

Los cloroplastos de *Vaucheria littorea* no son autónomos y necesitan del genoma del alga para funcionar. No se puede olvidar que estos orgánulos fueron originariamente bacterias que firmaron un pacto indeleble para formar parte de la célula eucariota mediante simbiosis. En este proceso transfirieron la mayor parte de su genoma al núcleo de la célula huésped. Por ello, los cloroplastos no funcionan normalmente por sus propios medios y necesitan de la ayuda de proteínas codificadas desde el genoma de la célula vegetal. ¿Sería posible que la *Elysia chlorotica* produjese esas proteínas para los cloroplastos?

¿Alguien había descubierto a mis razonables lectores que no sólo las plantas pueden vivir del aire, sino que ciertos animales también pueden hacerlo? La *Elysia chlorotica* se ha apoderado del secreto de las plantas para vivir de la energía solar. El grupo de investigación de Mary Rumpho ha demostrado que estos cloroplastos, efectivamente, no tienen todos los genes necesarios para realizar la fotosíntesis y, sorprendentemente, descubrieron que *Elysia chlorotica* posee en su genoma un gen del alga denominado psbO, que es clave porque sintetiza una proteína crucial que permite al cloroplasto realizar la fotosíntesis.

El gen en cuestión se encuentra a lo largo y ancho del reino vegetal, pero hasta la fecha nunca se había identificado en el genoma de los animales. Para asegurarse los investigadores de que no estaban identificando desperdicios de alga sin digerir, efectuaron el mismo tipo de análisis en el ADN de los huevos de la babosa de mar. Y allí estaba también el gen, de modo que se corroboraba que había sido asimilado perfectamente por el genoma del animal.

¿Cómo pudo ese gen infiltrarse desde el alga en el ADN del gasterópodo que nos ocupa? Al parecer, en el espacio reducido marcado por su biología se rozan los aparatos reproductor y digestivo, de manera que no es imposible imaginar que en un desbordamiento accidental provocado por un nudo de algas en la garganta de la babosa se desparramara el gen mágico e inesperado en su sistema sexual. Por primera vez, el privilegio de poder *vivir del aire,* reservado hasta entonces a las plantas, lo heredaba un individuo del reino animal. ¿Por qué no también los humanos?

El hecho sin precedentes es que ese gen y, seguramente, muchos otros que faltan por identificar, han sido adquiridos desde el alga *Vaucheria littorea* mediante transferencia horizontal. Este proceso de transferencia de material genético entre células y genomas que pertenecen a especies no relacionadas es muy común entre las bacterias. Estos microorganismos barajan genes con la misma frivolidad que los humanos intercambian rumores. El material genético puede pasar de una bacteria a otra por contacto, mediante su simple liberación al medio extracelular y su consiguiente absorción, o por infección vírica entre bacterias. Pero el de la *Elysia chlorotica* es el primer caso documentado en el cual un animal tiene incorporado en su genoma un *gen vegetal* que insospechadamente le confiere la habilidad de fotosintetizar cuando hay cloroplastos.

Lo que estamos descubriendo es un animal que obtiene energía y fuente de carbono gracias a la energía solar, que le permite fabricar su propia ración alimentaria en lugar de

depredar a los demás. ¡Igual que una planta! Parece increíble. Como se puede comprobar, la naturaleza nos sigue sorprendiendo y seguramente el botánico ruso Constantin Mereschkowsky, al que nos referiremos luego, estaría muy complacido al ver que el precioso animal marino *Elysia chlorotica* también puede vivir de la luz a través de la energía procesada en sus cloroplastos mediante la fotosíntesis.

La realidad novelada de la babosa y su alga de mar es tanto más extraordinaria cuanto que fuera del mundo bacteriano este intercambio genético no es común, salvo el caso de los virus, que, como es sabido, pueden actuar como transductores de genes. Lo realmente sorprendente es que el gen se exprese y produzca una proteína funcional. Las bacterias barajan genes, como decía antes, con la misma frivolidad que los humanos intercambian rumores. Pero no es nada común que eso ocurra en reinos más sofisticados, y el de la babosa lo es. El nuestro lo es más todavía y comienzan a existir indicios de que podría ocurrir algo muy parecido en el futuro.

EL FINAL DEL PARÉNTESIS DARWINIANO

Algunos pensadores han barajado el concepto de singularidad para expresar no solamente lo acaecido en cosmología, donde espacio y tiempo se llenan a velocidades llamadas inflacionarias, sino también para expresar lo que va a ocurrir en el curso del desarrollo tecnológico. Las tasas geométricas de crecimiento son de tal envergadura que, como sugiere Raymond Kurzweil —uno de los innovadores, pensadores y futuristas más prestigiosos—, mucho antes de lo que la gente supone se producirá una singularidad. Todo apunta a que dicha singularidad vendrá dada por el final del llamado paréntesis darwiniano, del que ya contamos con destellos de su proximidad.

No es imposible imaginar algunos trazos que marcarán indeleblemente el mundo de las nietas de nuestras nietas. El regreso a la transferencia horizontal de la información genética y al atajo que permita evitar el recorrido engorroso e inacabable de la sucesión vertical de las generaciones estará marcado por olas sucesivas de renovación y cambio.

La plasticidad cerebral, en primer lugar; los impactos insospechados en los organismos y, sobre todo, las constituciones cerebrales de prácticas estresantes; las revelaciones sorprendentes de la nueva disciplina de la epigenética que, sin negar el poder de la codificación genética lo circunvala, obviamente. Se ha iniciado el arduo camino de las técnicas invasivas y no invasivas que anticipan la tan evocada simbiosis de los organismos con las máquinas. No es difícil imaginar una situación en la que la diversidad genética no esté garantizada necesariamente por el sistema sexual de reproducción, sino por los adelantos tecnológicos relativos a las reproducciones de placentas sintéticas, clonación genética y terapéutica, así como otras transferencias horizontales similares a las del período previo al *paréntesis darwiniano*.

El afianzamiento de la plasticidad cerebral ha sido el premonitor y primer adelantado del final del paréntesis darwiniano. Lo que la moderna neurología está comprobando es que los seres humanos podemos crear nuevas neuronas durante toda la vida y que basta la aplicación de un esfuerzo mental para activar el proceso creador. Hubo dos experimentos decisivos a este respecto: uno, con taxistas de Londres, en marzo de 2000, al que ya me he referido en el capítulo 11, y dos años después con músicos, con los que experimentaban un grupo de científicos alemanes.

Investigadores de la Universidad de Londres encontraron que los taxistas tenían el hipocampo más desarrollado que el promedio de personas analizadas, simplemente, porque ejercitaban en mayor medida esos circuitos cerebrales que otros al memorizar los nombres de calles y recorridos solicitados por los clientes. Por añadidura, su capacidad para memorizar aumentaba con los años. El segundo hito en el camino de la llamada plasticidad cerebral consistió en un descubrimiento muy parecido, pero esta vez con músicos, en la circunvalación de Heschl, una zona cercana a la corteza cerebral decisiva para el procesamiento de la música. Resultados parecidos arrojó en 2004 una investigación del Instituto de Neurología de Londres centrada en la circunvalación angular izquierda, una estructura cerebral importante al definir el poder cognitivo de las personas bilingües.

Por si fuera poco, tuve una experiencia singular con un viajero en el AVE de Barcelona a Madrid, poco antes de llegar a Zaragoza. Un joven, después de reconocerme y en apariencia muy nervioso, me pidió permiso para sentarse en la butaca libre que había a mi lado. Le preocupaba, me dijo, una cuestión científica que tal vez pudiera aclararle.

Empezó asegurándome que la policía estaba analizando unos cabellos que, al

parecer, una víctima que él conocía bien había arrancado al asesino, antes de morir.

—El culpable lo rumorea todo el mundo —me dijo—: es uno de dos gemelos univitelinos. —Y tras una breve pausa susurró en voz baja—: El drama radica en que al ser gemelos será imposible descubrir cuál de los dos ha sido el asesino.

—Se equivoca usted de lleno —le interrumpí—. ¿Ha oído hablar de la epigenética? Las últimas investigaciones científicas están demostrando que ni el código genético es el único factor responsable de nuestra conducta, ni el código genético es impermeable a lo que ocurre en el entorno. Por encima del ADN interviene otro código que dictamina cómo se leen los genes. Nada más nacer puede que la dieta sea distinta, el entorno emocional singular para uno de ellos, hasta el aire que respiran puede marcar diferencias en el código genético.

—Entonces eso significa que gracias a lo que usted llama epigenética va a ser posible detectar al asesino —refunfuñó pensativo mi imprevisto compañero de viaje, con el tiempo justo para descender en la estación de Zaragoza y perderse para siempre en mi memoria.

El lector, como yo mismo, decidirá si se trataba de un curioso empedernido, de un detective privado, de un pariente de la víctima o, como me ha rondado muchas veces por la cabeza, del propio asesino.

Siempre habíamos convivido con la idea de que, a partir de una edad determinada, no se podía incidir en los cambios y la renovación cerebral. Repentinamente, estamos abocados a una situación en la que de la misma manera que el ejercicio físico nos protege la salud cardiovascular, el ejercicio cognitivo desarrolla nuestra salud mental; el cerebro cambia de forma en función de las áreas utilizadas.

Habíamos subestimado sobremanera el impacto del estrés en el organismo y en las distintas facetas de la actividad mental. Este descubrimiento constituye el segundo torpedo contra la antigua línea de flotación de la supuesta insensibilidad del sistema cerebral a los nuevos retos. Existen impactos horizontales que no necesitan de las largas y estructuradas esperas de la transmisión genética vertical.

Ahora sabemos que una situación de estrés continuado disminuye el volumen del hipocampo —y por tanto nuestra memoria— en un porcentaje determinado. Es más, la salud mental y hasta la cardiovascular resulta ser el subproducto de algo tan alejado de la constitución genética como es el lugar ocupado en la jerarquía social. El mejor predictor de la salud individual es la consideración social: no sólo el último mono en la escala social tiene peor salud que todos los demás, sino que el primero la tiene mejor que ninguno. En el mismo contexto, ahora hemos descubierto que el llamado cerebro reflejo —es decir, dominado por procesos inconscientes— se conecta directamente con los mecanismos motores, sin esperar a que el cerebro deliberativo se active cuando se está excesivamente cansado. Una elección en el proceder puede determinar comportamientos dispares que dimanarían, normalmente, de una determinada constitución genética.

En tercer lugar, las revelaciones de la moderna disciplina de la epigenética constituyen la prueba más aplastante del final del *paréntesis darwiniano* y el consiguiente *regreso* a la transmisión horizontal, en un mundo en el que se barajarán códigos de conducta con la misma facilidad, efectivamente, con que los humanos confiamos en el chismorreo.

¿Qué es la epigenética? No sé de mejor definición que la dada por el científico español Manel Esteller, director del programa de Epigenética y Biología del Cáncer del

Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge: «Es la ciencia que explica cómo teniendo la misma genética se pueden tener distintas enfermedades, por las distintas modificaciones químicas que sufre esta genética a lo largo de la vida».

Cuando Esteller afincó su vocación por la epigenética durante su estancia en el hospital Johns Hopkins de Baltimore, comenzaba a entenderse por qué dos hermanas con una misma mutación desarrollaban tumores a edades distintas. La epigenética ya explica muchos misterios que la genética no puede desvelar. «El tabaco, la radiación, las dietas. Todos nuestros hábitos ayudan a modificar la genética. La epigenética da sentido a ese abecedario de letras que es el ser humano —explica Manel Esteller—, le otorga una gramática, una ortografía.»

Tampoco es imposible vislumbrar una situación en la que los repetidos estímulos transcraneales, utilizando técnicas invasivas como la utilización de chips insertados en el organismo humano o técnicas no invasivas, comprobadas ya las dos en mamíferos no humanos y humanos, acaben sedimentando en la propia constitución genética.

EL MISTERIO DE LA MANCHA AZUL EN EL CÓCCIX

Pese a la opinión de muchas mentes preclaras, nos estamos acercando peligrosamente a una situación en la que no sabemos cuánto quedará del viejo debate biológico entre los partidarios de la permanencia del código genético y los convencidos de la fijación hereditaria de los caracteres adquiridos. Los descubrimientos más recientes, no sólo los alumbrados por la epigenética, están sacando a la luz que a la defensa grotesca del lamarquismo efectuada por el estalinista Trofim D. Lysenko —al que ya me he referido en páginas anteriores— en la antigua Unión Soviética, no conviene contraponer la saña con que los biólogos occidentales han vaciado de impurezas la bañera biológica, con el riesgo de que también el bebé se pierda por el orificio del desagüe.

El *hombre nuevo* al que apuntaba el comunismo podía conseguirse con un entorno sovietizado. Ahora bien, tal vez se pecó de un puritanismo excesivo al echar por la borda toda la obra, nada simplista, de Jean Baptiste Lamarck, quien, a partir de 1790, desarrolló una teoría muy compleja de la evolución en la que una de sus premisas esenciales —la tendencia inmanente de los organismos hacia una mayor complejidad— pocos rebatirían hoy.

Nadie puede sorprenderse de que ni los partidarios de la genética ni los lamarquianos pudieran sacarme de las dudas que me persiguieron siempre desde el nacimiento de nuestra primera hija: Nadia. La incógnita de una mancha azulada al nivel del cóccix que perduraba durante varios años se repitió invariablemente en otras hijas y luego nietas. Los médicos, en Washington, donde nació la tercera hija, me confirmaron que sólo la epigenética podía descifrar el misterio; que tanto ella como algunos vecinos de Cistella, cerca de Figueres, el pueblo tradicional de los Punset, también estaban señalados por la mancha azul a la altura del cóccix.

El acuerdo generalizado de los propios habitantes de Kazajistán, cuna de los mongoles, de que el roce continuado con la silla de los caballos que montaban los miles de mongoles que cabalgaron desde Mongolia hasta Cistella y otros pueblos en el Pirineo, a partir del siglo X, ocasionaron cardenales en el cóccix (equimosis) de los jinetes más resistentes y tenaces, contradecía los principios de la genética. Sólo la epigenética moderna pudo sacarme de dudas; tuve que admitir que, en ocasiones, se expresen genéticamente caracteres adquiridos como la llamada «mancha azulada de los mongoles».

Conozco a muchos biólogos que no aceptarán fácilmente esta explicación. «No puedo imaginarme cómo se podría haber producido la transferencia horizontal de genes en tu familia. La mezcla de dos genomas en la meiosis no es transferencia horizontal —me repiten—, porque esa mezcla se pone de manifiesto en la siguiente generación.»

La mancha azul no podía interpretarse en modo alguno, según ellos, como un carácter adquirido que se convierte en hereditario. Más bien serían partidarios de creer que su presencia en un grupo de personas puede responder a dos causas: mutación y selección natural, porque aportaba alguna ventaja —quizá protegía la zona del cuerpo en contacto con el caballo— o bien simple deriva genética, es decir, una mutación que no tuviera valor adaptativo y sólo el azar ha hecho que se fije en una población.

Al lector corresponde elegir entre las dos opciones. En todo caso, la transferencia horizontal de caracteres no sólo ha aclarado dudas familiares sobre la transferencia de éstos de modo individual, sino que permite vislumbrar, como no habíamos podido hacerlo en muchas décadas, el futuro que se avecina. Cada vez que hemos intentado explicarnos la

diferenciación de células germinales ocurrida hace setecientos millones de años y la consiguiente complejidad del sistema de reproducción sexual —por oposición al sencillo sistema de la clonación por subdivisión celular—, se ha recurrido a la indudable ventaja que aportaba el nuevo sistema al elevar los niveles de diversidad genética. La mezcla de dos genomas suponía, efectivamente, la garantía de que un entorno único y perverso no acabara con la prolongación de la vida. La transferencia horizontal de caracteres como antes del paréntesis darwiniano, en términos genéricos, o los avances tecnológicos, en términos específicos —placentas artificiales, clonación genética y terapéutica—, podrán garantizar la diversidad genética sin sistema de reproducción sexual. El actual sistema de reproducción sexual podría extinguirse.

No es posible regresar al pasado sin una máquina del tiempo que no sabemos fabricar todavía. Pero es perfectamente factible ir al futuro sin viajar, necesariamente, a la velocidad de la luz. Bastaría, simplemente —como sugiere el físico mexicano Miguel Alcubierre— arrugar el espacio si se cuenta con la suficiente energía. Si fuéramos capaces ahora de situarnos en el año 3360 no antes, sino después de Jesucristo, podríamos imaginar lo que seguiría siendo el oasis descrito con anterioridad por Constantin Mereschkowsky, pero con personajes muy distintos.

En los restos de una sonda espacial enviada a los planetas exteriores los seres del futuro hallaron un disco de oro en el que figuraban, entre otros testimonios del planeta Tierra, el relato con imágenes del vivo diálogo entre el león y la palmera —que conoceremos en detalle en el siguiente capítulo—, a raíz de lo que suponía, también para el león, alimentarse únicamente de la luz. La transición del animal más emblemático de la vocación depredadora al colectivo de los autótrofos fieles de la fotosíntesis. La idea del disco de oro portador de los testimonios terrestres había sido, como es bien conocido, idea de un comité científico presidido por el astrónomo Carl Sagan a mediados del siglo XX.

Como he sugerido antes, en un principio, los primeros microorganismos fotosintéticos habían obtenido el hidrógeno y los electrones de compuestos como el sulfuro de hidrógeno (H2S), pero las cianobacterias fueron más allá y evolucionaron la tecnología para utilizar como fuente de poder reductor un elemento mucho más abundante, el agua (H 2O). Aprendieron a romper la molécula de agua en sus átomos constitutivos (oxígeno e hidrógeno) para quedarse con el hidrógeno y los electrones. Sin embargo, el oxígeno intracelular les planteaba un enorme peligro ya que puede producir especies muy reactivas (peróxidos, superóxidos, o radicales hidroxilo) que dañan las membranas celulares, las proteínas y los ácidos nucleicos.

Para evitar el estrés oxidativo, que a nosotros nos causa enfermedades cardiovasculares o neuronales como Parkinson o Alzheimer, las cianobacterias liberaron el oxígeno al medio ambiente como un producto de desecho, y al hacerlo tuvo lugar lo que los geólogos denominan el Gran Evento de Oxidación, por el cual se modificó el curso de la evolución y por poco originó la extinción de los organismos que poblaban el planeta.

Pero vayamos por partes. La innovación en la fotosíntesis mencionada anteriormente permitió a las cianobacterias crecer sin límites y adueñarse del planeta —los mares debieron de adquirir un tinte verdoso característico de estos microorganismos—. Con su actividad, oxigenaron la atmósfera e indirectamente contribuyeron para crear la capa de ozono que protege al planeta del bombardeo de luz ultravioleta. Miles de millones de años después, este proceso desembocó en un escenario en el que podían confraternizar el león y

la palmera.

CAPÍTULO 14

EL LEÓN Y LA PALMERA, O CÓMO SE APRENDE A VIVIR DEL SOL

El futuro que viene.

Diálogo entre el león y la palmera en el oasis de Tscherkowsky:

León:*[a las palmeras]* ¡Sois tantas que aquí no hay quien agarre un miserable rayo de Sol…!

Palmera: ¡Pero qué te ocurre! Si vas siempre loco por cobijarte en nuestra sombra…!

L.: Es cierto… pero he cambiado. Ahora he descubierto vuestro secreto. Ya no podéis presumir de vuestra independencia energética delante de los demás. Ahí arriba, silenciosas, plácidamente expuestas al calor de los rayos de sol parecíais inimitables.

P.: ¿Pero qué me estás contando? Las plantas, junto con las algas, hemos sido las únicas herederas del secreto de las cianobacterias para alimentarse gracias a la energía del Sol. Vosotros, dependientes depredadores, estáis condenados a correr desesperados tras vuestras presas, acabar con sus vidas y robar la energía acumulada en sus cuerpos. ¡Construís vuestra materia a partir de cadáveres!

L.: Eso era antes. Y algunas especies de depredadores lo seguirán haciendo durante un tiempo hasta que aprendan lo que nosotros ya llevamos practicando desde hace algunas generaciones. Éramos los reyes de la selva, pero ahora hemos podido adquirir vuestro poder, y todo gracias a una alga que colonizaba las aguas de este mismo oasis en donde pastoreaban nuestros antepasados.

P.: ¡Y pretendes convencerme de que sólo con beber el agua en la que vive el alga asimilasteis su capacidad fotosintética! No es tan fácil. Por eso nadie nos supo copiar durante miles de millones de años. ¡Es un proceso muy sofisticado! Aunque los principios sean simples: fotones, dióxido de carbono, unas pocas sales minerales de la tierra… pero es una química fina. ¡Y con millones de años de evolución detrás! No se puede adquirir así como así…

L.: El proceso no ha sido fácil, pero las ventajas son evidentes. Tantos años bebiendo en el mismo lago… Las algas que lo habitan no eran digeridas completamente por mi aparato digestivo y algunos elementos se fueron acumulando en mi organismo. Eran los cloroplastos… Esos minúsculos orgánulos que se alojan en vuestras células son los centros estratégicos para poder vivir del Sol. Adquirí también algunos genes del alga, gracias a la acción de un virus benigno que hizo el traspaso. Como todos los virus, los buenos y los malos, penetraron en mis células. Sin esos genes los cloroplastos no hubieran podido realizar todas sus funciones.

P.: Pero todo eso que me cuentas no ocurre de la noche a la mañana. Lleva mucho tiempo. ¿Cuándo empezasteis a pensar en domesticaros y adoptar un modo de vida pacífico?

L.: Los humanos nos traían por la calle de la amargura. Decían de nosotros que éramos el rey de la selva, pero ellos creían ser los reyes del Universo. Nos descuartizaron literalmente. Nos arrinconaron en oasis como éstos. Nos iban a aniquilar si no hubiéramos hecho el esfuerzo de aprender lo que las cianobacterias habían descubierto hace miles de millones de años. Aprovechar la energía del Sol, como vosotras.

P.: Cambiar de fuente de alimentación implica en cierta forma cambiar tu esencia. A lo largo de la evolución dejaréis de ser quienes erais para pasar a ser otra cosa. Es difícil imaginar un león sin melena y es evidente que habéis perdido las melenas.

L.: Es cierto que perdí gran parte de mi hermoso pelaje. ¡La luz tenía que llegar

hasta las células de la piel donde se concentran los cloroplastos adquiridos! No me gusta no tener melenas como nuestros antepasados los leones asiáticos. Hace siglos, los científicos del Museo Field de Chicago habían estudiado una especie de leones sin melena mucho más agresivos e impredecibles que nosotros; existían también en ciertos lugares de África.

P.: Perdisteis las melenas. Habréis ganado en otras cosas.

L.: ¡Soy libre! Poco a poco, he visto cómo mis necesidades de cazar se reducían y he dejado de pegar esas majestuosas carreras que me convertían en el rey del oasis. Mi cuerpo se ha anquilosado, mis músculos han perdido su vigor y mis movimientos son más pausados. Sin embargo, ahora soy libre, no dependo ya de lo que otros comieron ni me veo obligado a perseguir y asesinar. ¡Es una *re-evolución* verde! ¡Quién sabe! Nos sobra ya tanto tiempo, que en el futuro igual aprendemos a leer libros como los humanos.

LA SEGUNDA GRAN EXTINCIÓN ORIGINADA POR EL OXÍGENO

Unos dos mil millones de años atrás, los microorganismos autótrofos ya habían inventado la fotosíntesis oxigénica. Se trataba, ni más ni menos, de un nuevo metabolismo que permitía casi *vivir del aire,* como he explicado detalladamente en páginas anteriores. En este proceso fisicoquímico, los organismos fotosintéticos utilizan la energía de la luz para desencadenar una serie de reacciones que permiten sintetizar compuestos orgánicos empleando la energía del Sol, CO 2, hidrógeno y electrones.

En un principio, el oxígeno recién producido se consumió oxidando diversos elementos químicos en los océanos. Fundamentalmente reaccionó con el hierro, muy abundante en forma soluble en aquellos mares, ocasionando su precipitación y el consiguiente depósito en los sedimentos oceánicos.

Hoy en día, los geólogos que investigan estos hechos buscan las denominadas «formaciones de hierro en bandas» o BIF (del inglés *Banded Iron Formations*), testigos mudos de la gran oxidación. Cuando los sumideros oceánicos se saturaron, el oxígeno fue atrapado en la corteza terrestre, y hace aproximadamente unos dos mil cuatrocientos millones de años, el oxígeno comenzó a acumularse como un gas libre en el océano y en la atmósfera intoxicando a los microorganismos anaerobios que hasta entonces vivían apaciblemente en su ausencia.

Los organismos que no se adaptaron a las nuevas condiciones ambientales se confinaron en rincones lejos del oxígeno —por ejemplo, en las chimeneas hidrotermales del océano Pacífico, a miles de metros de profundidad, donde el agua alcanza temperaturas de 350 °C—, a pesar de lo cual allí permanecen todavía. Otros organismos modificaron su metabolismo para tolerar el oxígeno y algunos emplearon su capacidad oxidativa para crear una nueva y potente tecnología: la respiración aeróbica —la misma que utilizan las plantas y los animales como nosotros—, en la cual se oxidan carbohidratos como la glucosa a CO2 y agua. ¡La inversa de la fotosíntesis! En este proceso se obtiene mucha más energía por molécula de glucosa que, por ejemplo, la fermentación que realizaban los primitivos heterótrofos. En la fermentación, como es sabido, no se agota toda la energía disponible en la molécula de glucosa.

La crisis ocasionada por el oxígeno precipitó una explosión evolutiva de enormes proporciones. Análisis metagenómicos han revelado que la oxigenación forzó la selección de determinadas reacciones metabólicas anaeróbicas y, por mecanismos aún no descifrados del todo, se combinaron unas con otras para dar lugar a nuevas reacciones dependientes de oxígeno. Esto sería el equivalente biológico a lo que ocurre cuando se incendia una casa y sus habitantes se ponen a salvo después de coger sus posesiones más valiosas para poder iniciar una nueva vida después de la catástrofe.

La evolución hacia un metabolismo aerobio propició la multicelularidad y, gracias a la formación de la capa de ozono, la vida abandonó el agua y la oscuridad y pudo colonizar la tierra. Sin embargo, este accidente evolutivo no sólo causó la crisis metabólica mencionada anteriormente, sino que también pudo ser la causa del mayor desastre climático de la historia, en forma de glaciación. Los investigadores han datado la primera glaciación que sufrió la Tierra hace unos dos mil millones de años, y fue de tal magnitud que se ha denominado «Tierra de bola de nieve». Se congelaron hasta los océanos ecuatoriales. Naturalmente, esto casi acabó con la vida en el planeta, incluidas las cianobacterias.

¿Pero cómo unos microbios pudieron alterar de semejante manera el termostato

terrestre? Antes de la llegada de las cianobacterias y la tecnología de la fotosíntesis, la atmósfera estaba compuesta, entre otros gases, por metano, un gas que ejercía un potente efecto invernadero. El paleobiólogo Joseph L. Kirschvink busca las huellas del oxígeno en la evolución metabólica de la Tierra barajando la hipótesis de que el oxígeno liberado por las bacterias reaccionó con el metano destruyendo el gas, por lo que se redujo drásticamente el efecto invernadero. Las temperaturas pudieron descender hasta los –50 oC. La Tierra se mantuvo congelada durante millones de años. Sin embargo, la vida se las arregló para volver con más fuerza, respirando oxígeno.

En este contexto no puedo dejar de traer a colación mi conversación con el químico atmosférico británico James Lovelock hace unos años, en su casa de Cornualles, en el suroeste del Reino Unido. Lo cierto es que antes del científico más emblemático y al mismo tiempo más racional de las generaciones de jóvenes ecologistas, se asumía que habíamos tenido la suerte de vivir en aquella parte del Universo más amable para la vida. Los científicos de antes de Lovelock venían a decir ¡qué suerte que la Tierra se encuentre a la distancia adecuada del Sol y que, por tanto, la temperatura sea la apropiada para los seres vivos! «Eso no tiene ningún sentido —me repetía Lovelock, envueltos por uno de los paisajes más humanizados del mundo—. Una vez que aparece la vida en el planeta, éste ya no evoluciona como los demás, que se van desertizando, como ocurrió en Marte o Venus. La vida se hace cargo de todo y controla la evolución», aseveraba sin dudarlo un instante. Lejos de que el planeta permita la vida, es esta última la que marca la configuración de aquél.

ENERGÍA PARA SIEMPRE

Durante millones de años, y mediante la acción de procesos geoquímicos, la materia viva que habitó el planeta se acumuló bajo nuestros pies en forma de los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) que han impulsado nuestras tecnologías durante los últimos ciento cincuenta años y permiten a los humanos viajar por el espacio.

En términos energéticos, se estima que la fotosíntesis produce una cantidad de biomasa seca equivalente a cien veces el peso de la población humana total del planeta y a una tasa media anual de almacenamiento de energía muy superior a la consumida por la población humana cada año. El éxito de esta forma de producción y almacenamiento de energía radica en que los elementos necesarios para llevarla a cabo, el CO2, el agua y la luz del Sol, son prácticamente ilimitados.

Sin embargo, nuestra civilización depende en exceso de los combustibles fósiles. En el año 2005, aproximadamente el 85 por ciento de la energía consumida procedía de una fuente limitada y distribuida desigualmente bajo la superficie terrestre, lo cual causa peligrosas tensiones políticas. Las reservas de estos combustibles están decreciendo progresivamente a una velocidad mucho mayor de lo que la naturaleza tarda en reponerlos: la extracción de petróleo sufrirá su punto álgido en diez o treinta años, y la mayor parte se habrá agotado al final de este siglo. Lo que la naturaleza tardó miles de millones de años en producir, se habrá consumido en apenas doscientos años. El gas natural seguirá el mismo final, y otras formas de combustibles fósiles, como el carbón, durarán unos cientos de años más.

Por otra parte, el consumo de combustibles fósiles trae consigo un problema añadido. Su continua utilización contamina y favorece la liberación de CO2 y demás gases de efecto invernadero relacionados con el aumento de la temperatura del planeta y el

cambio climático. Como se ha visto antes, el efecto invernadero es un fenómeno natural que nuestro planeta ha desarrollado para permitir que exista la vida, y se llama así porque los gases que forman la atmósfera que rodea la Tierra hacen que funcione como un verdadero invernadero.

La búsqueda de una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles es, sin lugar a dudas, uno de los mayores desafíos cientificotécnicos a los que se enfrenta la humanidad en este siglo. Esta energía alternativa ha de cumplir varias premisas como la de ser segura, limpia y renovable. La energía nuclear no cumple los tres requisitos simultáneamente: genera dudas relacionadas con su seguridad y, además, no se ha conseguido resolver satisfactoriamente el almacenamiento de los desechos radiactivos. El consenso científico apunta a su utilización irremediable, pero únicamente para un período transitorio.

Aunque actualmente se dispone de diferentes fuentes de energía renovable como son la energía eólica, la hidráulica, la mareomotriz, la geotérmica y la solar, entre todas ellas destaca esta última debido a la grandísima energía que desprende el Sol. Una hora de luz solar incidiendo sobre la superficie terrestre es aproximadamente igual a la cantidad de energía total utilizada por la humanidad en un año. Sin embargo, las opciones que existen para captar y transformar la energía del Sol en energía eléctrica son demasiado caras para implementarlas a gran escala y, fundamentalmente, sólo son funcionales cuando luce el Sol. Hará falta, primordialmente, seguir impulsando la eficiencia de los sistemas de captación de la energía solar o abaratando los catalizadores. De eso depende la sustitución de los combustibles fósiles antes de que se agoten o de que causen un daño irreparable al planeta.

En 1874, el genial escritor y visionario Jules Verne ya se preocupaba en la novela *La isla misteriosa* por la escasez del carbón como combustible, pero vislumbraba que la descomposición del agua en oxígeno e hidrógeno —que tiene lugar en la fotosíntesis— podría ser la fuente de energía del futuro:

—Pero en fin, querido Ciro, todo este movimiento industrial y comercial que usted predice continuará en progresión constante. ¿No corre peligro de verse detenido tarde o temprano?

—¿Detenido? ¿Por qué?

—Por falta de carbón, que puede llamarse el más precioso de los minerales. […] Sin embargo, insisto en lo que he dicho —añadió Gedeón Spilett—, ¿negará usted que un día se habrá extinguido completamente la provisión de carbón? […]

—Las minas de América y de Australia suministrarán por largo tiempo todavía lo necesario para el consumo de la industria.

—¿Por cuánto tiempo? —preguntó el periodista.

—Al menos por doscientos cincuenta o trescientos años.

—Eso nos debe tranquilizar —intervino Pencroff—, pero es alarmante para nuestros bisnietos.

—Ya se inventará otra cosa —dijo Harbert.

—Esperemos —contestó Spilett—, porque sin carbón no hay máquinas, y sin máquinas no hay trenes, ni vapores, ni fábricas, ni nada de lo que exige el progreso de la vida moderna.

—Pero ¿qué se inventará? —preguntó Pencroff—. ¿Lo imagina usted, señor Ciro?

—Algo, amigo mío.

—¿Y qué se quemará en vez de carbón?

—¡Agua! —respondió Ciro Smith.

—¡Agua! —exclamó Pencroff—. ¿Agua para calentar las calderas de los vapores y de las locomotoras, agua para calentar el agua?

—Sí, amigo mío —repuso Ciro Smith—; agua descompuesta sin duda por la electricidad y que llegará a ser entonces una fuerza poderosa y manejable. […] Sí, amigos míos, creo que el agua se usará un día como combustible, que el hidrógeno y el oxígeno que la constituyen, utilizados aislada y simultáneamente, producirán una fuente de calor y de luz inagotable y de una intensidad mucho mayor que la de la hulla. […] El agua es el carbón del porvenir.

Asimismo, en 1912, el químico italiano de la Universidad de Bolonia Giacomo Ciamician publicó en la revista *Science* su idea acerca de la fotosíntesis artificial como alternativa energética: «Florecerán colonias industriales sin humo y sin chimeneas; bosques de tubos de vidrio se extenderán sobre las plantas. Dentro de ellos tendrá lugar el proceso fotoquímico que ha sido el secreto oculto de las plantas y que habrá sido dominado por la industria humana, la cual sabrá cómo hacerles dar incluso frutos más abundantes que la propia naturaleza, porque la naturaleza no tiene prisa, pero la humanidad sí la tiene». Ciamician añade: «Si a nuestra negra y nerviosa civilización, basada en carbón, le sigue una civilización más tranquila basada en la utilización de energía solar, eso no dañará al progreso y la felicidad humana».

Como explicaré un poco más adelante, los sueños de Verne y Ciamician parece que están un poco más cerca de cumplirse. Nadie duda entre mis razonables lectores de que todo el esfuerzo de la tecnología moderna está centrado ahora en que se cumplan estos sueños: conseguir de manera sintética la fotosíntesis que las cianobacterias introdujeron en el planeta hace dos mil millones de años. Podremos entonces también los humanos vivir prácticamente del aire y servirnos del agua y la luz como fuentes de energía, inagotables y limpias.

LA RECREACIÓN IN VITRO DE LA FOTOSÍNTESIS

Doscientos años de investigación sobre las reacciones y los elementos que intervienen en la fotosíntesis, así como los nuevos avances tecnológicos en el estudio de estructura de macromoléculas, nos permiten conocer cómo se desarrolla la fotosíntesis con un nivel de precisión impresionante e incluso visualizar la estructura tridimensional de los complejos proteicos que la llevan a cabo. Como detalla con precisión el químico James Barber al referirse a la energía solar biológica, este conocimiento podría facilitar la recreación en el laboratorio de fotosíntesis *sintética* mediante la purificación de los componentes y su ensamblaje en algún tipo de soporte membranoso tal como sucede, en la naturaleza, en la membrana de los tilacoides (sacos aplanados o vesículas que forman parte de la estructura de la membrana interna del cloroplasto).

La recreación in vitro de la fotosíntesis ayudará a entender aún mejor el proceso y a producir nuevas herramientas biotecnológicas para la transformación de energía solar en energía útil. Sin embargo, los científicos han comprendido que para el desarrollo de nuevas tecnologías que buscan el aprovechamiento de la energía solar no es necesaria la reproducción de todo el proceso, ya que, además de ser económicamente muy costosa, no es práctica, puesto que las reacciones de oxidación en la fotosíntesis dañan continuamente los elementos que participan en ella. Aunque esto no constituye un problema para las células vegetales o las cianobacterias, sí lo sería para la fotosíntesis sintética.

Actualmente, los investigadores que están desarrollando métodos para obtener energía limpia y renovable utilizando la fotosíntesis como modelo se centran en dos aspectos fundamentales: la captación y el almacenamiento de la energía solar.

El primero estudia la captación de la energía solar por parte de los pigmentos fotosintéticos para aumentar la eficiencia de los paneles solares existentes o para crear nuevos materiales que transformen la energía lumínica en energía electroquímica. Sin embargo, la energía solar tiene una desventaja frente a otras energías: el Sol no brilla durante 24 horas. Por ello, es necesario un método de almacenamiento de esta energía para utilizarla cuando no haya Sol.

Las células vegetales y las cianobacterias han resuelto de manera eficaz ese problema mediante la transformación de la energía solar, que captan con sus paneles solares en moléculas orgánicas a través de la fijación del CO2, el sueño de cualquier ingeniero solar.

El segundo aspecto trata de dar solución al problema de la transformación de la energía solar en un tipo de energía que pueda almacenarse.

La atención de la comunidad científica se ha fijado recientemente en la reacción clave de la fotosíntesis realizada bajo acción de la luz por unos complejos de proteínas denominados fotosistemas, que están situados en las membranas de los tilacoides. Esta nanomáquina logra con precisión quirúrgico-molecular la escisión de la molécula del agua en oxígeno, iones hidrógeno y electrones. La aparente facilidad con la que el fotosistema logra la fotolisis del agua consigue dejar atónitos a los científicos —la molécula del agua es extremadamente estable y difícil de dividir en sus átomos constitutivos a no ser que se aplique una elevada cantidad de energía—, y ha inspirado la búsqueda de catalizadores que sean capaces de reproducir esta preciada reacción: el hidrógeno en forma de gas se puede utilizar como combustible y además es almacenable. El hidrógeno es un carburante limpio ya que tras su combustión se produce energía y como producto de desecho, ¡vapor

de agua!

De esta manera, la tecnología de la utilización del hidrógeno como combustible puede ser la llave que permita que las fuentes de energía renovables, como la solar, se conviertan en las prin-cipales abastecedoras de energía del planeta. La idea consiste en captar la energía solar con paneles solares, transformarla en energía eléctrica mediante células fotovoltaicas y utilizarla para escindir agua en hidrógeno y oxígeno gaseosos mediante electrolisis. A continuación el hidrógeno se puede almacenar para utilizarlo como combustible, o se puede combinar con oxígeno en una celda de combustible y así producir electricidad y de nuevo agua. Esta tecnología permite acumular y transportar la energía solar en forma de hidrógeno donde haga falta, desacoplando el momento de la fabricación del momento del consumo.

La electrolisis es un buen sistema para obtener hidrógeno. El agua se puede *romper* en iones, hidrógeno y oxígeno mediante la aplicación de un campo eléctrico. La utilización de catalizadores como el platino permite que los átomos de hidrógeno se combinen con electrones y se transformen en gas. Sin embargo, este procedimiento todavía no resulta rentable debido al importante gasto eléctrico que comporta la obtención de grandes cantidades del gas. Además, el proceso de electrolisis utiliza catalizadores muy caros, como el platino, y tiene lugar en soluciones alcalinas enemigas del medio ambiente.

Como he mencionado anteriormente, los científicos están buscando catalizadores baratos y abundantes que funcionen a temperatura ambiente y con pH neutro. En este sentido, los investigadores Daniel G. Nocera, del MIT, y Matthew W. Kanan, actualmente en la Universidad de Stanford, han realizado un descubrimiento muy innovador, ya que recientemente han encontrado un catalizador para la producción de oxígeno gaseoso que cumple estos requisitos y que además se repone automáticamente con el uso.

¿Cómo almacenar la energía que obtenemos del Sol?

Nocera es muy optimista —Georges Whitesides, profesor de Química en la Universidad de Harvard y uno de los padres del autoensamblaje celular, se deshizo en elogios acerca de este investigador en nuestro último encuentro— y opina que en diez años la producción de hidrógeno y oxígeno mediante la energía solar podría alimentar todos los

hogares. Durante el día la vivienda utilizaría su instalación de paneles solares para generar energía eléctrica. Parte de la energía se emplearía para el funcionamiento del hogar, y otra parte se aprovecharía para escindir el agua en oxígeno e hidrógeno mediante el sistema de catalizadores económicos de alta eficiencia. Durante la noche, el hidrógeno y el oxígeno se recombinarían en una celda de combustible generando electricidad y agua, que sería utilizada de nuevo al día siguiente para separarla en hidrógeno y oxígeno. Maravillosamente, la distribución eléctrica por cables ya no sería necesaria, de lo que se alegraría enormemente mi amigo Eugene Chudnowsky, vecino de Broo-klyn, en Nueva York. Eugene pudo comprar una casa magnífica —un riachuelo atraviesa su jardín— por un precio casi irrisorio porque dos postes eléctricos, de tamaño considerable, con sus correspondientes cables, disuadían a los posibles compradores. Como físico mundialmente reconocido, Chudnowsky sabía muy bien que el impacto electromagnético de los postes de electricidad era inferior al de un teléfono móvil. A partir de la aplicación de la fotosíntesis a las nuevas energías podría vender su casa, si así lo quisiera, no sólo a los físicos interesados por ella, sino también a todo el mundo.

Un grupo de centros de investigación estadounidenses se han asociado en la iniciativa «Powering the Planet Center for Chemical Innovation (CCI Solar)», en la cual participa Nocera, con la finalidad de desarrollar y perfeccionar la tecnología para utilizar la energía solar en la obtención de hidrógeno mediante la ruptura de moléculas de agua como sucede en la fotosíntesis. Su ambicioso plan pretende poner en funcionamiento, antes del año 2050, generadores solares situados en áreas metropolitanas costeras para utilizar el agua del mar como fuente de hidrógeno y oxígeno. El hidrógeno obtenido a partir del agua se combinaría con el oxígeno para producir electricidad y el agua pura que se obtendría en el proceso sería bombeada al sistema de aguas municipales, por lo que se podría satisfacer al mismo tiempo la demanda de agua y de energía de la población.

De esta manera, las visiones de Jules Verne y de Ciamician pueden hacerse realidad y la fotosíntesis artificial permitirá la utilización de agua para la obtención de combustibles limpios. Los vegetales, las cianobacterias y la babosa marina de color verde esmeralda nos enseñan que puede ser posible una sociedad accionada por energía solar. Para ello la ciencia debe diseñar nuevos materiales para la captación y conversión de la energía solar en energía útil y crear nuevos catalizadores que la almacenen directamente en forma de combustibles ecológicos.

La investigación en fotosíntesis artificial trata de desarrollar estos materiales, reacciones y procesos. Lo debe hacer de tal manera que la energía producida sea lo suficientemente barata para que pueda penetrar en los mercados globales de energía y esté al alcance de todos. Si las cianobacterias de hace dos mil millones de años pudieran haber soñado, eso es lo que habrían vislumbrado: un horizonte en el que ya se podía identificar y reflexionar sobre la ciencia del comportamiento de los microbios. El fototropismo de las bacterias fotosintéticas; los movimientos de las bacterias magnetotácticas, que se orientan en función del campo magnético; o el increíble fenómeno de la «percepción de quórum», el logro del consenso, antes de iniciar la colonización de una superficie determinada, cuando las bacterias advierten que cuentan con el número suficiente de invasores.

AGRADECIMIENTOS

A lo largo del libro me he sentido, obviamente, respaldado por los investigadores que me precedieron desde la distancia en mi búsqueda del poder de la mente, y no quiero olvidar sus respuestas a mis interminables preguntas a la hora de recapitular mis agradecimientos. Quiero mencionar, en primer lugar, al cosmólogo Paul Steinhardt, de la Universidad de Princeton; al neurólogo Álvaro Pascual-Leone, a los biólogos Marc D. Hauser y Richard Wrangham, sin olvidarme del psicólogo Daniel Schacter, los cuatro últimos de la Universidad de Harvard. También al neurólogo Ranulfo Romo, de la Universidad Autónoma de México, y, ya en Europa, a Gerd Gigerenzer, del Max Planck Institut, y a Pierre Magistretti.

En la tarea de comunicar lo aprendido he contado con la ayuda inestimable de Juan José Gómez, de Abadía Group, así como de la fisioterapeuta Ana Saula para la búsqueda de imágenes. Mi editor, Ramon Perelló, y Ana Camallonga, de Destino, han velado junto a mi hija, la escritora y editora Elsa Punset, para que yo dijera lo que verdaderamente quería decir.

No me olvido, lógicamente, del arranque inicial hecho posible por la búsqueda de documentación e ideas de los bioquímicos e investigadores Gustavo Bodelón y Celina Costas, así como del filtro posterior de Mercè Piqueras, miembro del grupo de ecogenética microbiana que dirige el profesor Ricard Guerrero. Todos ellos y yo, en primer lugar, contamos con el respaldo vigilante y cariñoso de Miriam Peláez, bióloga y directora científica de la productora Agencia Planetaria, y de Javier Canteros, guionista y editor de la misma empresa.

Por último, mi agradecimiento más sincero a Livi Shandel, quien, desde las barrancas de México, supo abrirme las puertas del mundo indígena en busca de alivio. Igual ocurre con Sara Cornejo, sin cuya experiencia personal no hubiera podido analizar las estrategias para la recuperación de los vínculos rotos con el mundo supuestamente civilizado.

LECTURAS SUGERIDAS

Capítulo 1

FORTEY, R ICHARD, *The Earth. An intimate History*, Harper Collins Publishers, 2004.

GOLDBERG, R ICHARD J., *Guía práctica para la asistencia del paciente psiquiátrico*, Masson, 2008.

GOULD, S TEPHEN J AY, *Érase una vez el erizo y el zorro: las humanidades y la ciencia en el tercer milenio,* Crítica, 2004.

—, *Brontosaurius y la nalga del ministro,* Crítica, 2009.

HOPWOOD J EANS, SIR J AMES, *The Mysterious Universe*, The Macmillan Company, 1930.

KANDEL, E RIC R., *Psychiatry, Psychoanalisis, and the New Biology of Mind*, American Psychiatric Publishing, 2005.

REPCHECK, J ACK, *Copernicus Secret. How the scientific revolution began*, Simon and Schuster, 2007.

STEINHARDT, P. J.; T UROK, N., *Endless Universe: Beyond the big bang*, Doubleday, 2007.

VAN V UGT, M.; H OGAN, R.; K AISER, R., «Leadership, followership, and evolution: Some lessons from the past», *American Psychologist*, 63 (2008), pp. 182-196.

Capítulo 2

AAMDOT, S ANDRA; W ANG, S AM, *Entra en tu cerebro: por qué perdemos las llaves pero no olvidamos conducir y otros enigmas cotidianos,* Ediciones B, 2009.

ALCOBERRO, A GUSTÍ, *El segle de les bruixes (segle* xvii *),* Barcanova, S.A., 1992.

ARONSON, E LLIOT; T AVRIS, C AROL, *Mistakes Were Made (but not by me): Why We Justify Foolish Beliefs, Bad Decisions, and Hurtful Acts* , Houghton Mifflin Harcourt, 2007.

CALDEIRA, T ERESA, *Ciudad de Muros,* Gedisa, 2007.

DAMASIO, A NTONIO R., *El error de Descartes,* Crítica, 2006.

—, *En busca de Spinoza: neurobiología de la emoción y de los sentimientos*, Crítica, 2005.

DOIDGE, N ORMAN, *El cerebro se cambia a sí mismo,* Ed. Aguilar, 2008.

LIGHTMAN, A LAN P., *Grandes ideas de la física: cómo los descubrimientos científicos han cambiado nuestra visión del mundo*, McGraw-Hill / Interamericana de España, 2006.

—, *A Sense of the Mysterious: Science and the Human Spirit*, Pantheon Books, 2005.

PARSONS, L AWRENCE M., «Music of the spheres»,. *BBC Music Magazine* (2003), pp. 34-39.

PARSONS, L AWRENCE M.; B ROWN, S TEVEN, «Neurociencia de la danza», *Investigación y Ciencia,* 348 (sept., 2008), pp. 84-89.

PARSONS, L AWRENCE M.; S ERGENT, J.; H ODGES, D. A.; F OX, P. T., «Brain basis of piano performance», *Neuropsychologia*, 43 (2005), pp. 199–215.

ROMO, R ANULFO; R UBIN, J ONATHAN; M ATÍAS, M ANUEL; K REŠIMIR, Josic,

Coherent Behavior in Neuronal Networks, Springer, 2009.

ROMO, R ANULFO; R UDOMIN, P ABLO; L ORNE, M ENDELL, *Presynaptic Inhibition and Neural Control*, Oxford University Press, 1997.

SCHACTER, D ANIEL, *The Seven Sins of Memory: How the Mind Forgets and Remembers,* Houghton Mifflin Harcourt, 2001.

Capítulo 3

BAUMOL, W ILLIAM J., *The Free-Market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism,* Princeton University Press, 2004.

BAUMOL, W ILLIAM J.; B LINDER, A LAN S., *Macroeconomics: Principles and Policy*, South-Western College Pub., 2008.

BELSKY , J AY; M ELHUISH, E DWARD C.; B ARNES, J ACQUELINE, *The National Evaluation of Sure Start: Does Area-based Early Intervention Work,* Policy Press, 2007.

BELSKY, J AY; S TEINBERG, L AURENCE, *Infancy, Childhood, and Adolescence: Development in Context,* McGraw-Hill Inc., 1991.

GLADWELL, M ALCOLM, *Fueras de serie: por qué unas personas tienen éxito y otras no,* Taurus, 2009.

—, *Inteligencia intuitiva: ¿Por qué sabemos la verdad en dos segundos?,* Taurus, 2005.

KAUFFMAN, S TUART A., *Investigaciones: complejidad, autoorganización y nuevas leyes para una biología general,* Tusquets, 2003.

MEDINA T ORRES, M IGUEL Á NGEL; «Un punto de vista alternativo sobre el origen

de la vida y la evolución», *Encuentros en la Biología,* 33 (1996).

NEALSON, K ENNETH H.; B ANFIELD, J ILLIAN F., *Geomicrobiology: Interactions Between Microbes and Minerals,* Mineralogical Society of America, 1997.

Capítulo 4

BROWNING, C HRISTOPHER, *Aquellos hombres grises: el batallón 101 y la solución final en Polonia,* Edhasa, 2002.

EAGLEMAN, D AVID; C YTOWIC, R ICHARD E., *Wednesday Is Indigo Blue. Discovering the Brain of Synesthesia,* MIT Press, 2009.

FRESAN M AGDALENA, *El perdedor iluminado, Ignaz P. Semmelweis,* Pangea, México, 1991.

GIGERENZER, G ERD, *Decisiones instintivas: la inteligencia del inconsciente,* Ariel, 2008.

MILGRAM, S TANLEY, *Obediencia a la autoridad*, Editorial Desclee de Brouwer. S.A., 2002.

ZWEIG, F RIDERIKE, *Destellos de vida, Memorias*, Papel de Liar, 2009.

ZWEIG, S TEFAN, *El mundo de ayer. Memorias de un europeo,* El Acantilado, 2002.

Capítulo 5

ALLEN, F RANCES; P INCUS, H AROLD A.; F IRST, M ICHAEL B., *DSM IV TR.Manual de diagnósticos y estadísticas de los trastornos mentales para psicólogos y psiquiatras*, Masson, 2002.

DAMASIO, A NTONIO R., *El error de Descartes,* Crítica, 2006.

—, *En busca de Spinoza: neurobiología de la emoción y de los sentimientos*, Crítica, 2005.

DAUBEN, J OSEPH W.; S CRIBA, C RISTOPH. J., *Writing the History of Mathematics. Its Historical Development,* Birkhäuser, Basilea, 2009.

DAUBEN, J OSEPH W., *Georg Cantor,* Princeton University Press, 1990.

ROMO, R ANULFO; R UBIN, J ONATHAN; M ATÍAS, M ANUEL; K REŠIMIR, J OSIC, *Coherent Behavior in Neuronal Networks*, Springer, 2009.

ROMO, R ANULFO; R UDOMIN, P ABLO; L ORNE, M ENDELL, *Presynaptic Inhibition and Neural Control*, Oxford University Press, 1997.

SINGER, W OLF, *Vom Gehirn zum Bewußtsein,* Suhrkamp, 2006.

—, *Ein neues Menschenbild? Gespräche über Hirnforschung*, Suhr-kamp, 2003.

SINGER, W OLF; R ICHARD, M., *Hirnforschung und Meditation. Ein Dialog,* Suhrkamp, 2008.

ZEKI, S EMIR, *Visión interior: una investigación sobre el arte y el cerebro,* Antonio Machado, 2005.

—, *Una visión del cerebro*, Ariel, 2005.

Capítulo 6

HOBSON, J OHN A LLAN; W ÜHL, H ELLMUT, *From Angels to Neurones. Art and the New Science of Dreaming,* Mattioli, 2005.

IZPISUA B ELMONTE, J. C.; M ATSUI, T.; R AYA, A.; C ALLOL, C.; K AWAKAMI, Y.; O ISHI, I.; R ODRÍGUEZ-E STEBAN, C., «Miles apart-mediated regulation of cell-Fibronectin interaction is required for proper myocardial migration in zebrafish», *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine,* 2007.

IZPISUA B ELMONTE, J. C.; S UZUKI, A.; R AYA, A.; K AWAKAMI, Y.; M ORITA, M.; M ATSUI, T., N AKASHIMA, K.; G AGE, F. H.; R ODRÍGUEZ-E STEBAN C., «Maintenance of embryonic stem cell pluripotency by Nanog-mediated reversal of mesoderm specification», *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine,* 2006.

SHAROT, T ALIT; R ICCARDI, A LISON M.; R AIO, C ANDACE M.; P HELPS, E LIZABETH A., «Neural mechanisms mediating optimism bias», *Nature* 450 (2007), pp. 102-105.

ZAMOYISKI, A DAM, *Varsovia 1920: el intento fallido de Lenin de conquistar Europa,* Siglo XXI, 2008.

—, *1812: La larga marcha de Napoleón sobre Moscú,* Debate, 2005.

Capítulo 7

CARRILLO, S ANTIAGO, *Memorias*, Planeta, 2006.

CHOMSKY, N OAM,*Obra esencial*, Crítica, 2002.

DYER, B ETSEY D., *A Field Guide to Bacteria,* Cornell University Press, 2003.

—, *Tracing the History of Eukaryotic Cells (The Critical Moments and Perspectives in Paleobiology and Earth History Series),* Columbia University Press, 1994.

GOULD, S TEPHEN J AY, *Érase una vez el erizo y el zorro: las humanidades y la ciencia en el tercer milenio,* Crítica, 2004.

—, *Brontosaurius y la nalga del ministro,* Crítica, 2009.

HARE, R OBERT D., *Sin conciencia: el inquietante mundo de los psicópatas que nos rodean,* Paidós, 2003.

HAUSER, M ARC D., *La mente moral,* Paidós, 2008.

—, *Mentes salvajes: ¿Qué piensan los animales?,* Granica, 2002.

KNIGHT, C HRIS, *Blood Relations: Menstruation and the Origins of Culture,* Yale University Press, 1995.

SABATER P I, J ORDI, *Copito para siempre,* Península, 2003.

—, *El chimpancé y los orígenes de la cultura,* Anthropos, 1992.

Capítulo 8

BEKINSCHTEIN, P EDRO; C AMMAROTA, M ARTÍN; M ÜLLER I GAZ, L IONEL; R. M. B EVILAQUA, L IA; I ZQUIERDO, IVÁN; M EDINA, J ORGE H., «Persistence of Long-Term Memory Storage Requires a Late Protein Synthesis- and BDNF- Dependent Phase in the Hippocampus», *Neuron*, 53, 2, 18 (2007), pp. 261-277.

CIARAMELLI, E.; G HETTI, S.; B ORSOTTI, M., «Divided attention during retrieval suppresses false recognition in confabulation», *Cortex* (2008).

CIARAMELLI, E LISA; L IN, O.; M OSCOVITCH, M., «Episodic memory for spatial context biases spatial attention», *Exp Brain Res.* (2008).

DELGADO G ARCÍA, J OSÉ M ARÍA, *Lenguajes del cerebro,* Letra Áurea, 2008.

—, *Manual de Neurociencia*, Síntesis, 1998.

DELGADO G ARCÍA, J OSÉ M ARÍA; G RUART, A GNES; E SCOBAR, C AROLINA; A GUILAR R OBLERO, R AÚL, *Los relojes que gobiernan la vida,* Fondo de Cultura Económica, 2002.

GLADWELL, M ALCOLM, *Fueras de serie: por qué unas personas tienen éxito y otras no,* Taurus, 2009.

—, *Inteligencia intuitiva: ¿Por qué sabemos la verdad en dos segundos?,* Taurus, 2005.

GOLDBERG, E LKONON, *La paradoja de la sabiduría: cómo la mente puede mejorar con la edad,* Crítica, 2007.

HAUSER, M ARC D., *La mente moral,* Paidós, 2008.

—, *Mentes salvajes: ¿Qué piensan los animales?,* Granica, 2002.

HOBSON, J OHN A LLAN; W ÜHL, H ELLMUT, *From Angels to Neurones. Art and the New Science of Dreaming,* Mattioli, 2005.

KOENIGS, M ICHAEL; Y OUNG, L IANE; A DOLPHS, R ALPH; T RANEL, D ANIEL; C USHMAN, F IERY; H AUSER, M ARC D.; D AMASIO, A NTONIO, «Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements», *Nature,* 446 (2007), pp. 908-911.

KUHL, B RICE A.; D UDUKOVIC, N ICOLE M.; K AHN, I TAMAR; W AGNER, A NTHONY D., «Decreased demands on cognitive control reveal the neural processing benefits of forgetting», *Nature Neuroscience*, 10 (2007), pp. 908–914.

KURZWEIL, R AYMOND, *The Age of Spiritual Machines: When Computers Exceed Human Intelligence,* Penguin, 2000.

KURZWEIL, R AYMOND; G ROSSMAN, T ERRY, *Fantastic Voyage: Live Long Enough to Live Forever,* Plume, 2005.

PASCUAL-L EONE, Á LVARO,*Psychology Planning: Advances (Current Issues in Memory),* Taylor and Francis, 2009.

PASCUAL-L EONE, Á LVARO; K OSSLYN, S TEPHEN M., *Transcranial Magnetic Stimulation: A Neurochronometrics of Mind*, The MIT Press, 2005.

PITMAN, J ENA L.; M CGILL, J ERMAINE J.; K EEGAN, K EVIN P.; A LLADA, R AVI, «A dynamic role for the mushroom bodies in promoting sleep in Drosophila», *Nature,* 441 (2006), pp. 753-756.

SEHGAL, A MITA (ed.), *Molecular Biology of Circadian Rhythms,* John Wiley & Sons, 2004.

Capítulo 9

BARONDES, S AMUEL H., *Better Than Prozac: Creating The Next Generation Of Psychiatric Drugs,* Oxford University Press, 2003.

BRIZENDINE, L OUANN, *El cerebro femenino,* RBA, 2007.

BUSS, D AVID M., *La evolución del deseo*, Alianza Editorial, 2005.

BUSS, D AVID M.; L ARSEN, R ANDY J., *Psicología de la personalidad: dominios del conocimiento sobre la naturaleza humana*, McGraw-Hill / Interamericana de México, 2005.

CHUDNOWSKY, E UGENE M.; P UNSET, E DUARDO; DE T EJADA, J AVIER, *El templo de la ciencia,* Destino, 2008.

GOLEMAN, D ANIEL, *Inteligencia emocional*, Kairós, 1996.

—, *Inteligencia social. La nueva ciencia de las emociones humanas*, Kairós, 2007.

—, *Inteligencia ecológica*, Kairós, 2009.

JAMES, O LIVER, *Contented Dementia: 24-hour Wraparound Care for Lifelong Well-being*, Vermillion, 2008.

—, *Te joden vivo,* Global Rhythm Press, 2008.

—, *Affluenza*, Vermillion, 2007.

LIBET, B ENJAMIN, *Mind Time. The temporal factor in consciousness,* Harvard University Press, 2005.

MAGISTRETTI, P IERRE; DE A NSERMET, F RANÇOIS, *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*, Katz, 2006.

Capítulo 10

FISHER, H ELEN, *Anatomía del amor,* Anagrama, 2007.

—, *Por qué amamos,* Taurus, 2004.

HOYLE, SIR F RED, *Man in The Universe*, Columbia University Press, 1966.

HUMPHREY, N ICHOLAS K., *La mirada interior,* Alianza , 2001.

—, *Una historia de la mente*, Gedisa, 1995.

KAUFFMAN, S TUART A., *Investigaciones: complejidad, autoorganización y nuevas leyes para una biología general,* Tusquets, 2003.

MORRIS, D ESMOND, *El hombre desnudo,* Planeta, 2009.

—, *Baby*, Timun Mas, 2008.

REES, M ARTIN, *Nuesta hora final,* Crítica, 2004.

—, *Nuestro hábitat cósmico,* Paidós, 2002.

SIMPSON, G EORGE G AYLORD, *El sentido de la evolución,* EUDEBA, 1970.

WRANGHAM, R ICHARD, *Catching Fire: How Cooking Made Us Human,* Basic Books, 2009.

ZEKI, S EMIR, *Visión interior: una investigación sobre el arte y el cerebro,* Antonio Machado, 2005.

—, *Una visión del cerebro*, Ariel, 2005.

Capítulo 11

ARIELY, D AN, *Las trampas del deseo: como controlar los impulsos irracionales,* Ariel, 2008.

CYRULNIK, B ORIS, *Los patitos feos: la resiliencia: una infancia infeliz no determina la vida,* Gedisa, 2002.

DARWIN, C HARLES, *La expresión de las emociones en el hombre y los animales,* Alianza Editorial, 1984.

DOIDGE, N ORMAN, *El cerebro se cambia a sí mismo,* Aguilar, 2008.

EKMAN, P AUL, *Cómo detectar mentiras: una guía para utilizar en el trabajo, la política y la pareja*, Paidós, 2005.

—, ¿Qué dice ese gesto?: descubre las emociones ocultas tras las expresiones faciales, RBA, 2004.

GERHARDT, S UE, *El amor maternal. La influencia del afecto en el desarrollo mental y emocional del bebé*, Albesa, 2008.

GOLEMAN, D ANIEL, *Inteligencia emocional,* Kairós, 1996.

GOLEMAN, D ANIEL; L ANTIERI, L INDA, *Inteligencia emocional infantil y juvenil,* Aguilar, 2009.

MAGISTRETTI, P IERRE; DE A NSERMET, F RANÇOIS, *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*, Katz, 2006.

MONTAIGNE, M ICHELDE, *Ensayos completos*, Cátedra, 2003.

PERT, C ANDACE B., *Molecules of Emotion: The Science Behind Mind-Body Medicine*, Simon & Schuster, 1999.

RIZZOLATTI, G IACOMO; S INAGLIA, C ORRADO, *Las neuronas espejo,* Paidós, 2006.

WALTON, S TUART, *Humanidad, una historia de emociones,* Taurus , 2005.

Capítulo 12

CAVALIER-S MITH, T HOMAS, «Cell evolution and Earth history: stasis and revolution», *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 361 [1470] (2006), pp. 969-1006.

CHAISSON, E RIC, *Epic of Evolution: Seven Ages of the Cosmos*, Columbia University Press, 2006.

DEAMER, D AVID W., «Origins of life: How leaky were primitive cells?», *Nature,* 454 (2008), pp. 37-38.

GOULD, S VEN B.; W ALLER, R OSS F.; M CFADDEN, G EOFFREY I., «Plastid Evolution», *Annual Review of Plant Biology,* 59 (2008), pp. 491-517.

MCFADDEN, G EOFFREY I., «Endosymbiosis and evolution of the plant cell», *Current Opinion in Plant Biology,* 2, Issue 6 (1999), pp. 513-519.

MARCUS, G ARY F., *El nacimiento de la mente: cómo un número pequeñísimo de genes crea las complejidades del pensamiento humano*, Ariel, 2005.

REYES-P RIETO, A DRIÁN; W EBER, P. M. A NDREAS; B HATTACHARYA, D EBASHISH, «The Origin and Establishment of the Plastid in Algae and Plants», *Annual*

Review of Genetics, 41 (2007), pp. 147-168.

TUDGE, C OLIN, *La variedad de la vida: historia de todas las criaturas de la Tierra*, Crítica, 2001.

—, *Neandertales, bandidos y granjeros: cómo surgió realmente la agricultura,* Crítica, 2000.

WATSON, J AMES D., *ADN: el secreto de la vida*, Taurus, 2003.

Capítulo 13

MARGULIS, L YNN, *Symbiosis in Cell Evolution: Microbial Communities in the Archean and Proterozoic Eons,* W. H. Freeman, 1992.

MARTIN, W ILLIAM; K OWALLIK, K LAUS V., «Annotated English translation of Mereschkowsky's 1905 paper Über Natur und Ursprung der Chromatophoren im Pflanzenreiche», *Eur J Phycol.,* 34 (1999), pp. 287-295.

MERESCHKOWSKY, C ONSTANTIN, «Über Natur und Ursprung der Chromatophoren im Pflanzenreiche», *Biol Centralbl,* 25 (1905), pp. 593-604.

RUMPHO, M ARY E.; W ORFULA, J ARED E.; L EEB, J UNGHO; K ANNANA, K RISH-NA; T YLERC M ARY S.; B HATTACHARYAD, D EBASHISH; M OUSTAFAD, A HMED; M ANHART, J AMES R., «Horizontal gene transfer of the algal nuclear gene psbO to the photosynthetic sea slug Elysia chlorotica», *PNAS*, 105 [46] (2008), pp. 17.867-17.871.

Capítulo 14

BARBER, J AMES, «Biological solar energy», *Phil. Trans. R. Soc. A* 365, (2007), pp. 1007-1023.

—, «Photosynthetic energy conversion: natural and artificial», *Chem. Soc. Rev*., 38 (2009), pp.185-196.

CANFIELD, D. E., «The early history of atmospheric oxygen: Homage to Robert M. Garrels», *Annual Review of Earth and Planetary Sciences,* 33 (2005), pp. 1-36.

CAVALIER-S MITH, T HOMAS, «Cell evolution and Earth history: stasis and revolution», *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.,* 361 [1470], (2006), pp. 969-1.006.

CIAMICIAN, G., «The photochemistry of the future», *Science,* 36 (1912), pp. 385-394.

DES M ARAIS, D AVID J.; N UTH, J OSEPH A.; A LLAMANDOLA, L OUIS; B OSS, A LAN P.; F ARMER, J ACK D.; H OEHLER, T ORI M.; J AKOSKY, B RUCE M.; M EADOW, V ICTORIA S.; P OHORILLE, A NDREW; R UNNEGAR, B RUCE; S PORMANN, A LFRED M., «The NASA Astrobiology roadmap», *Astrobiology,* 8 [4] (agosto 2008), pp. 715-730.

FALKOWSKI, P AUL G., «Tracing Oxygen's Imprint on Earth's Metabolic Evolution», *Science,* 311, 5.768, pp. 1.724-1.725.

GRAY, B. H ARRY, «Powering the planet with solar fuel», *Nature Chemistry*, 1, 7, 2009.

KANAN, M ATTHEW W.; N OCERA, D ANIEL G., «In Situ Formation of an Oxygen-Evolving Catalyst in Neutral Water Containing Phosphate and CO 2+», *Science*, 321 (2008), pp. 1.072-1.075.

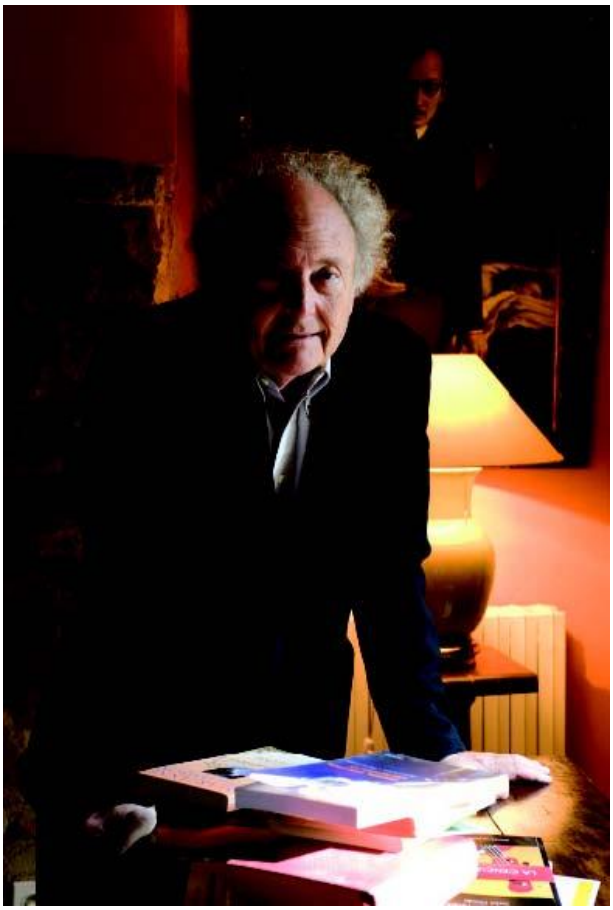
KOPP, R OBERT E.; K IRSCHVINK, J OSEPH L.; H ILBURN, I SAAC A.; N ASH, C ODY Z., «The Paleoproterozoic snowball Earth: A climate disaster triggered by the evolution of oxygenic photosynthesis», *PNAS,* 9, 102 (2005), pp. 11.131-11.136.

LOVELOCK, J AMES E., *La venganza de la Tierra: la teoría de Gaia y el futuro de la humanidad*, Planeta, 2007.

VERNE, J ULES, *La isla misteriosa,* RBA, 2007.

XIONG, J.; B AUER, C. E., «Complex evolution of photosynthesis», *Annual Review of Plant Biology*, 53 (2002), pp. 503-521.

IMÁGENES



De niño, en brazos de uno de sus tíos, y en una imagen reciente, con el retrato de su padre al fondo. (Archivo del autor y © Pep Ribas.)

Punset, en la escuela rural, en la clásica foto junto al mapa de España. (Archivo del autor.)

De adolescente, durante el curso escolar que pasó en California. A la izquierda, junto a varias compañeras y a la derecha con la madre de su familia de acogida. (Archivo del autor.)

Con uniforme de infantería de marina en San Fernando (Cádiz) durante un breve retorno a España para prestar el servicio militar. (Archivo del autor.)

En los bosques de Turingia (Alemania), en 1961, durante unas jornadas organizadas por el Partido Comunista. (Archivo del autor.)

De nuevo en España, a finales de los setenta, tras casi veinte años en el extranjero. (Archivo del autor.)

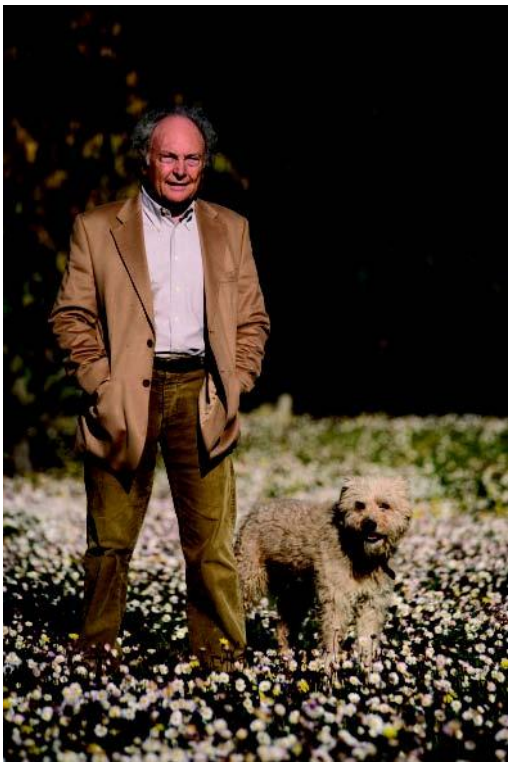
En la imagen superior, durante su breve etapa como ministro de Relaciones con las Comunidades Europeas, junto al entonces primer ministro francés, Raymond Barre y, abajo, con el ministro de Asuntos Exteriores de Alemania Hans-Dietrich Genscher.

Con el presidente Adolfo Suárez, arriba, y en su escaño en el Parlamento de Cataluña. (Archivo del autor.)

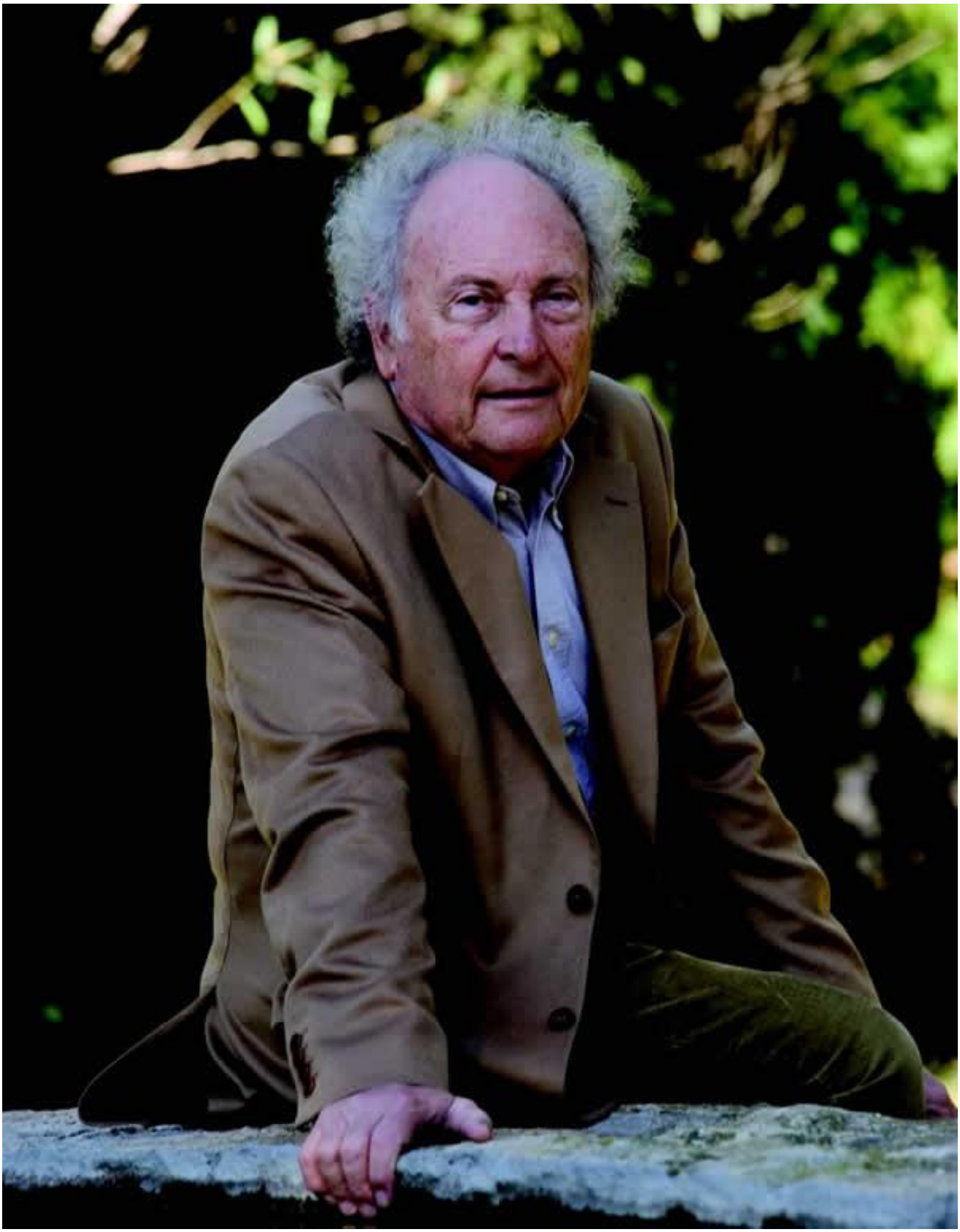
SOLIDARNOŚĆ

Durante un encuentro con Lech Walesa, del que Punset recuerda que «guardaba todo el ímpetu de los que saben que el pasado es su aliado exclusivo sin perder de vista que Polonia era "una bicicleta al lado del Mercedes de la Comunidad Europea"». En la imagen inferior, Punset junto a otro polaco universal, el papa Juan Pablo II. (Archivo del autor.)

Tras su regreso a España, Punset aceptó el cargo de consejero de Finanzas de la recién reinstaurada Generalitat de Catalunya, que presidió Josep Tarradellas. (Archivo del autor.)



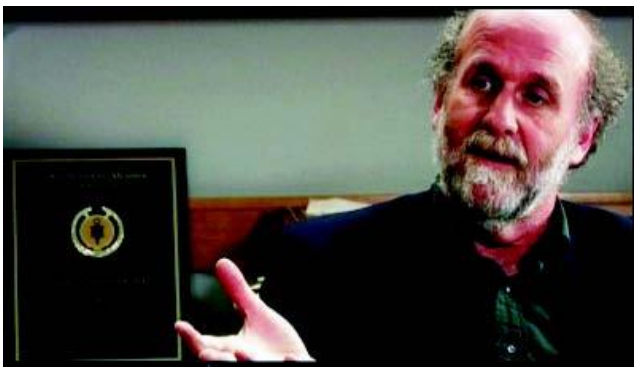
«Mi perro Darwin me ha enseñado que en el resto de los mamíferos la lealtad perruna excluye para siempre el odio, y viceversa.» (© Pep Ribas.)



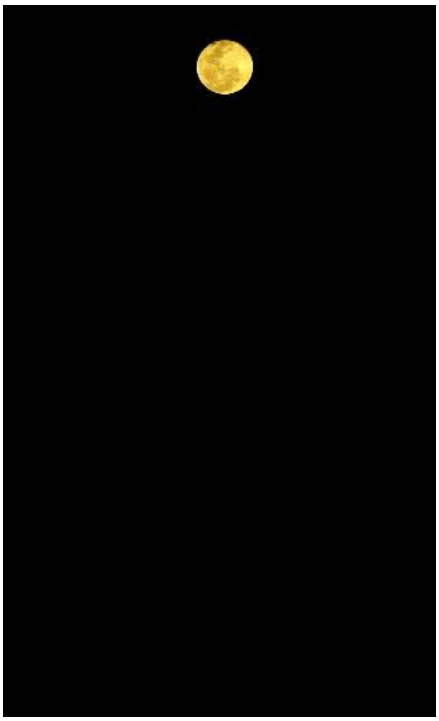
«El cáncer me devolvió a la manada y, por ello, le estoy profundamente agradecido.» (© Pep Ribas.)

Los animales, a diferencia de las plantas, seguimos necesitando agredir a otras especies para sobrevivir. Sin embargo, revertir ese instinto sólo es cuestión de tiempo, como demuestra en la imagen Anjana, un chimpancé que ejerce como madre adoptiva de dos bebés tigre gemelos nacidos en el Instituto de Especies en Peligro de Extinción de Carolina del Sur (Estados Unidos). (© Barry Bland/Barcroft Media/Getty Images.)

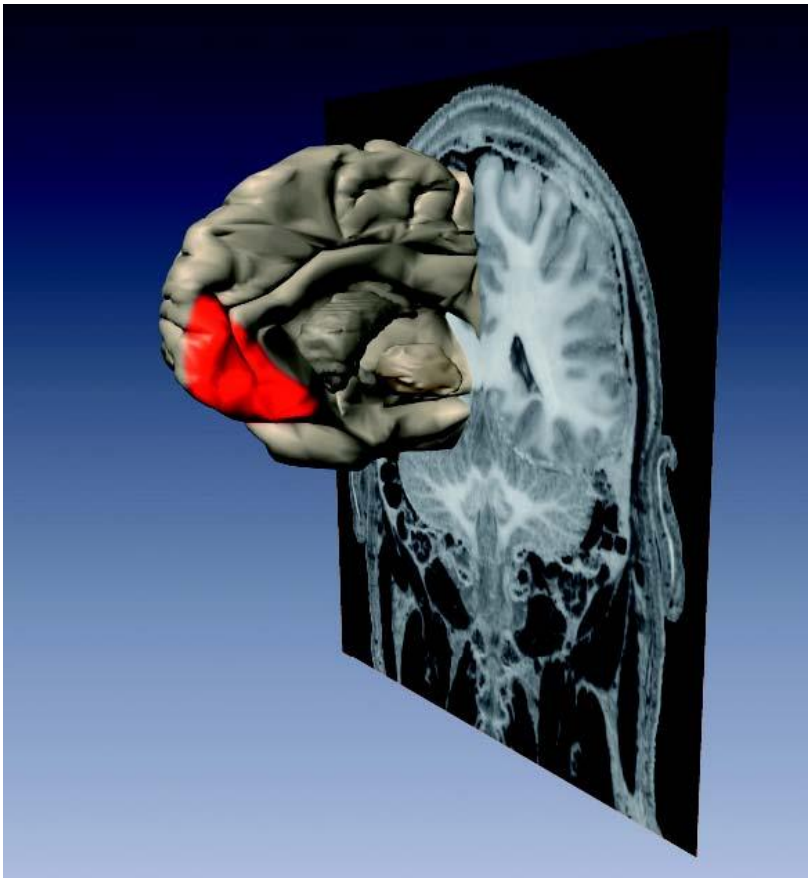
El neurólogo de la UNAM Ranulfo Romo, que investiga la percepción sensorial en los monos: «De todas las especies, sólo las que cuentan con un cerebro más desarrollado son capaces de cambiar de opinión». (SmartPlanet S.L.)



El psicólogo Daniel L. Schacter, de la Universidad de Harvard, sometió a Punset a un experimento para demostrar que los recuerdos a menudo están distorsionados por nuestros conocimientos, sentimientos y creencias actuales. (SmartPlanet S.L.)

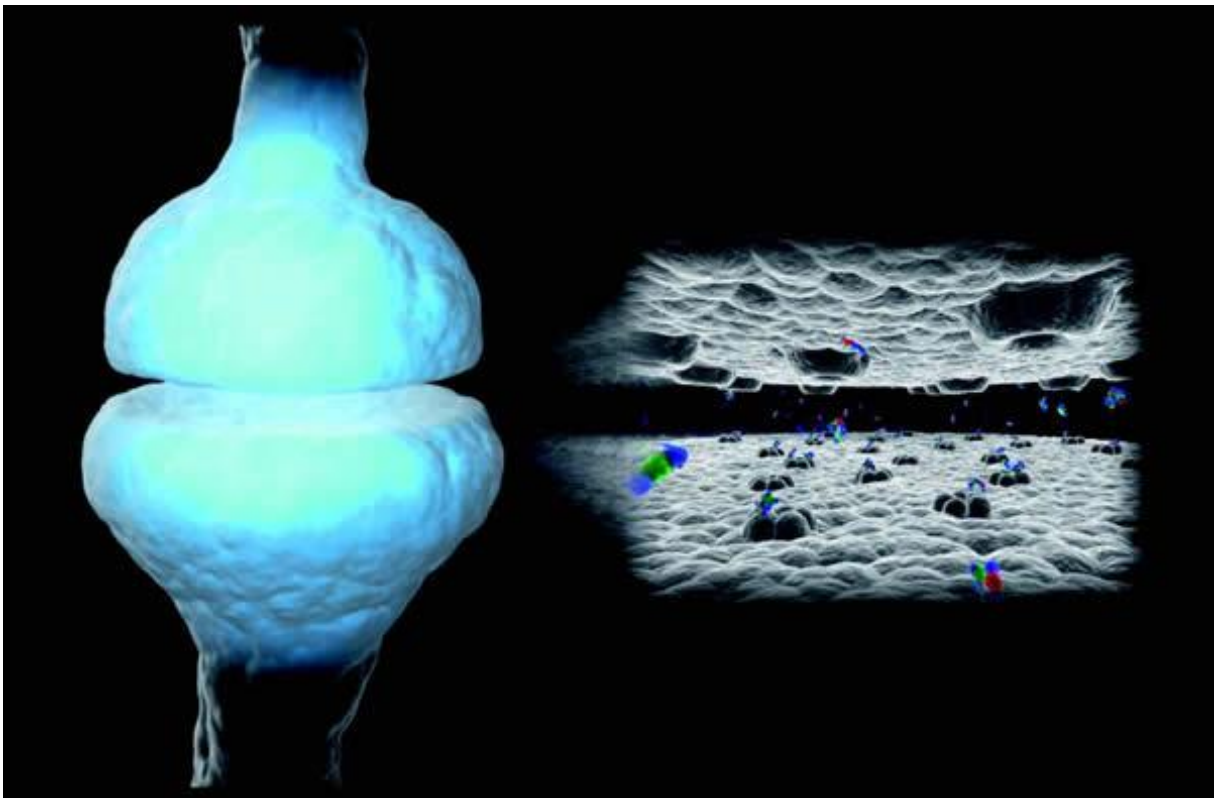


La Luna es un buen ejemplo de cómo inferimos el tamaño de un objeto por asociación. Cuando el satélite está situado en la horizontal de nuestro campo de visión, a la misma altura que otros objetos, nos parece mucho más grande que cuando está en la vertical del firmamento. (© Don Smith / GettyImages.)

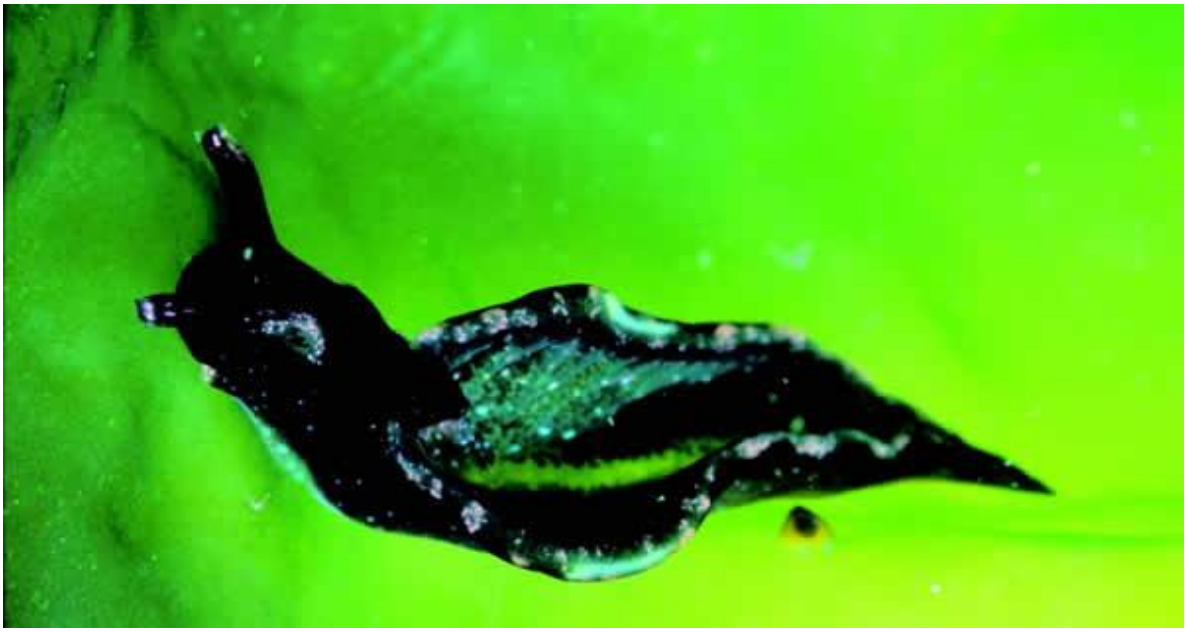


La corteza prefrontal ventromedial (CPVM) es una zona clave para el desarrollo emocional. Está demostrado que los pacientes que han sufrido algún daño en esa zona toman muchas más decisiones utilitarias y objetivas. (Desarrollos informáticos ABADIA®.)

El 65 por ciento de los participantes en el experimento Milgram (en la imagen, una de las sesiones del experimento original, a principios de los sesenta) aplicaron descargas eléctricas de cuatrocientos voltios a otra persona —que en realidad fingía las convulsiones— cuando se les ordenó de forma taxativa. Con este estudio de los mecanismos de la obediencia, Milgram demostró que nuestra forma de actuar a menudo depende de la situación. (© Rue des Archives/Cordon Press.

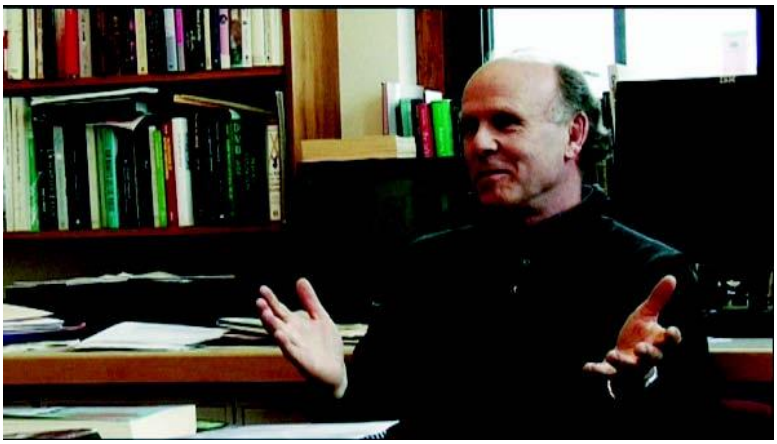


El concepto de plasticidad cerebral (el modo en que el cerebro cambia con la experiencia) actúa de puente entre la neurociencia y el psicoanálisis. La huella que determinadas experiencias dejan en el cerebro afecta al proceso por el cual las neuronas se relacionan entre sí. (Desarrollos informáticos ABADIA®.)



La Elysia chlorotica, un fascinante animal-planta capaz de hacer la fotosíntesis. (© Aci/Alamy.)

El neurólogo Pierre Magistretti, de la Universidad de Lausana (Suiza), sostiene que la infelicidad es el resultado del poder devastador de las convicciones propias o, dicho en otras palabras, que somos más infelices porque somos más libres. (SmartPlanet S.L.)



El biólogo Richard Wrangham, profesor en Harvard y autor de un libro sobre la importancia de la cocina en la evolución humana, infiere de su larga experiencia con primates que la especie humana será en el futuro menos violenta que ahora. (SmartPlanet S.L.)

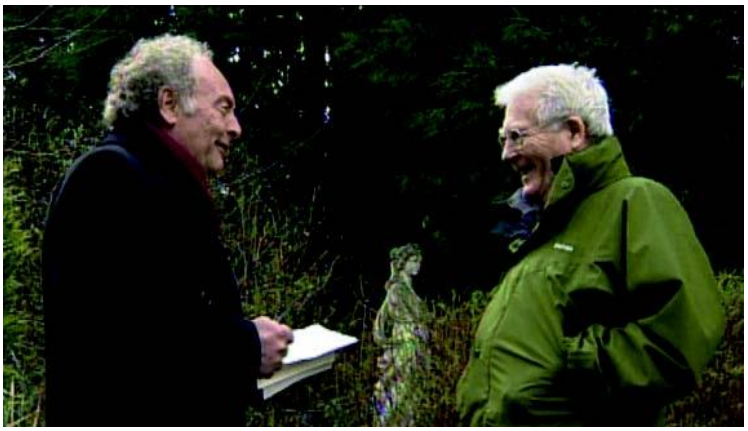
Álvaro Pascual-Leone, profesor de Neurología en Harvard, aplicó a Punset una de sus terapias magnéticas no agresivas para interferir en los procesos cerebrales, una forma

precisa y controlada de modificar l patrón de descarga de las neuronas en una parte concreta del cerebro. (SmartPlanet S.L.)

El juez de la Audiencia Nacional Baltasar Garzón, tras la cacería que tuvo lugar en febrero de 2009 y en la que también participó el entonces ministro de Justicia, Mariano Fernández Bermejo. La polémica que se generó tras la publicación de las imágenes hizo que Bermejo dimitiera de su cargo a finales de ese mismo mes. (© Diariocrítico.com.)

Los tunicados fueron los primeros organismos capaces de orientarse para conseguir comida gracias a un protocerebro que engullen en cuanto encuentran un asentamiento definitivo. (© Norbert Wu/Minden Pictures.)

Harold Urey y Stanley Miller demostraron en 1953 que se pueden formar moléculas orgánicas a partir de sustancias inorgánicas simples, si se dan las condiciones adecuadas. En la imagen, Miller junto al aparato que diseñaron para simular la atmósfera primitiva de la Tierra. (© Corbis / Cordon Press.)



El químico británico James Lovelock es el creador de la hipótesis de Gaia, según la cual la vida genera a su alrededor las condiciones necesarias para su subsistencia, modificando con ello su entorno. (SmartPlanet S.L.)

Los descendientes de los antiguos mongoles nacen con una mancha pigmentaria congénita, generalmente en la base de la espalda, que desaparece a los pocos años de vida. La leyenda dice que el roce continuado con la silla de los caballos ocasionó cardenales en el cóccix (equimosis) en los jinetes más resistentes y tenaces, una herencia que ha llegado a zonas tan alejadas de Mongolia como Cistella, en Girona. (© Bridgeman Art Library / Index.)

CRÉDITOS DE LAS ILUSTRACIONES

*Página**

38 Archivo del autor
44 Archivo del autor
74-75 Desarrollos informáticos ABADIA®
83 © Alamy / ACI
90 © Time Life Pictures / Pix Inc. / Time Life Pictures / Getty Images
99 © Vicente Morales, Departamento de Diseño; División Editorial del Grupo Planeta.
128 © Dea Picture Library / Getty Images
139 Archivo del autor
155 Archivo del autor
165 © Topham / Cordon Press
175 © Dea Picture Library / Getty Images
198 © Alamy /ACI
220 Archivo del autor
241 © Frans Lanting / Corbis
262 © Haruyoshi Yamaguchi / Bloomberg / Getty Images y © Cordon Press

290-291 © SuperDD - Andrea Sagardoy
336 © Aci / Alamy

* Los números de página se refieren a la publicación original.

NOTAS

1 —Waldeck, ¿me oyes? —le preguntó Billoux por teléfono

—Sí, perfectamente —respondió enseguida el nuevo miembro del Comité Central.

—Yo, en cambio, no te oigo —sugirió Billoux, quien añadió enseguida—: ¿Estás sentado en tu extraña silla o de pie sobre la mesa?

Tras unos segundos de silencio, llegó la respuesta vacilante de Waldeck Rochet:

—Estoy sentado en la silla.

—Por Dios, cuando estés al teléfono, debes gritar y hablar de pie sobre la mesa —le espetó Billoux. *(N. del e.)*

El viaje al poder de la mente
Eduardo Punset
ISBN edición en papel: 978-84-233-4248-8

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

© Eduardo Punset, 2010

© de las ilustraciones de apertura de capítulo, Alma Larroca

© Editorial Planeta, S. A., 2010
Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)
www.planetadelibros.com

Primera edición en libro electrónico (epub): septiembre de 2010

ISBN 978-84-233-4365-2 (epub)

Conversión a libro electrónico: Abogal, S. C. P.
www.abogal.com